N° d'enregistrement
au CNRS

THESE DE DOCTEUR INGENIEUR

SCIENCES
NATURELLES

présentée

A L'UNIVERSITE PARIS VI

PAR

Simon CHEVASSUS - AGNES

pour obtenir
le titre de Docteur Ingénieur

Sujet de la Thèse : ENQUETE ALIMENTAIRE ET NUTRITION LIPIDIQUE
DES BAYAS DE L'ADAMOUA

Soutenue le 15 Octobre 1973

devant la Commission d'Examen
MM. M. PASCAUD, Président
H. DUPIN , Rapporteur
P. MAZLIAK, Examinateur

N° d'enregistrement
au CNRS

THESE DE DOCTEUR INGENIEUR

SCIENCES
NATURELLES

présentée

A L'UNIVERSITE PARIS VI

PAR

Simon CHEVASSUS - AGNES

pour obtenir

le titre de Docteur Ingénieur

Sujet de la Thèse : ENQUETE ALIMENTAIRE ET NUTRITION LIPIDIQUE
DES BAYAS DE L'ADAMOUA

Soutenue le 15 Octobre 1973

devant la Commission d'Examen

MM. M. PASCAUD, Président
H. DUPIN , Rapporteur
P. MAZLIAK, Examinateur

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Ce travail a été effectué à la section de Nutrition de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer du Cameroun dirigée par Monsieur le Docteur PELE puis par Monsieur le Docteur CAVELIER.

J'exprime ma profonde gratitude à Monsieur le Professeur PASCAUD qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence du Jury de ma thèse; cette étude a pu être réalisée grâce à son aide, à ses conseils et à son inlassable bienveillance.

Monsieur le Docteur DUPIN, Professeur à l'Ecole Nationale de Santé Publique de Rennes, qui m'a guidé tout au long de ce travail, m'a permis de le mener à bien: je lui suis reconnaissant de l'intérêt qu'il a porté à cette enquête.

Je remercie Monsieur MAZLIAK, Professeur à la Faculté des Sciences, qui a bien voulu accepter de faire partie de mon Jury.

Je remercie également mes collègues de la section de Nutrition de l'O.R.S.T.O.M. de Yaoundé et ceux du laboratoire de Monsieur PASCAUD, qui m'ont aidé dans la réalisation de cette étude, en particulier Monsieur GALLON pour ses utiles conseils sur l'exploitation statistique de certains résultats et Mademoiselle HIRBEC et Monsieur BOGAERT pour leurs concours dans l'analyse des acides gras.

Que tous ceux qui m'ont aidé dans ce travail trouvent ici l'expression de mon amicale gratitude.

Je remercie plus particulèrement les Révérends Pères et Soeurs de Djohong qui m'ont introduit dans de nombreuses familles et m'ont permis de mieux comprendre les Bayas, Monsieur PIOT de l'I.M.V.T.pour ses déterminations botaniques, Madame CARCASSONE pour ses explications sur les méthodes statistiques, Monsieur DARGENT pour son concours dans les tirages photographiques et Mesdames BOLIET et LECONTE pour leur participation à la présentation de la thèse.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548005_0024

ENQUETE ALIMENTAIRE ET NUTRITION LIPIDIQUE DES BAYAS DE L'ADAMAOUA

Sommaire

Introduction : - Objet du travail 1
- Géographie 5

I. Enquête nutritionnelle 19
1) Technique de l'enquête 19
A) Enquête pilote préalable 19
B) Méthode de sondage 20
C) Technique de relevés 20
D) Mode de recrutement des enquêteurs 21
E) Calcul des besoins. Standards utilisés 22
a) Besoin en calories 22
b) Besoin en protéines 25
c) Besoin en calcium 25
d) Besoin en fer 26
e) Besoin en vitamine A 26
f) Besoin en vitamine C 26
g) Besoin en thiamine, riboflavine et niacine 27
F) Calcul de la valeur nutritive des aliments 28
2) Résultats de l'enquête alimentaire 28
A) Etude des besoins et parts des nutriments 28
a) Part des calories d'origine lipidique 28
b) Besoin calorique 35
c) Part des calories fournies par les produits d'origine animale 41
d) Besoin protidique 44
e) Part des calories d'origine protidique 48
f) Besoin calcique et rapport calcium sur phosphore 51
g) Besoin en fer 54
h) Besoin en vitamines A, C, B_1, B_2 et PP 57
i) Echantillon témoin foulbé 60
j) Conclusion 64

B) Origine alimentaire des nutriments 64
C) Mode alimentaire 79
3) Résultats de l'enquête humaine 84
A) Adultes 86
a) Poids 86
b) Taille 89
c) Pli cutané 92
d) Pressions artérielles 96
B) Enfants 100

II. Teneurs en lipides totaux et composition en acides gras des principaux aliments et des plasmas sanguins : corrélation entre les acides gras ingérés et ceux du plasma 104
1) Acides gras essentiels 104
2) Teneurs en lipides totaux et composition en acides gras des principales préparations culinaires 107
A) Préparations des échantillons et méthodes d'analyse 107
a) Traitement de conservation 107
b) Extraction des lipides totaux 107
c) Purification des lipides totaux 108
d) Méthylation : transestérification en milieu acide 108
e) Extraction des esters méthyliques par le pentane 108
f) Détermination quantitative des acides gras par chromatographie en phase gazeuse 109
B) Teneurs en lipides totaux et composition en acides gras des préparations analysées 111
a) Aliments d'origine animale seuls ou mélangés avec des aliments d'origine végétale 111
b) Aliments d'origine végétale 118
c) Conclusion 123
3) Teneurs en lipides totaux et composition en acides gras des plasmas sanguins 124
A) Lipides totaux 124
a) Résultats analytiques 125
α) Hommes 125
β) Femmes 125

b) Discussion des résultats 129
B) Composition en acides gras des lipides totaux plasmatiques. 129
a) Acides linoléique et arachidonique 129
b) Autres acides gras 136
C) Autres analyses faites sur les plasmas sanguins des sujets enquêtés et corrélation entre les composants plasmatiques . 141
D) Investigations ultérieures : essai pour établir une corrélation entre les acides gras ingérés et les pourcentages d'acides gras des lipides plasmatiques 143

Conclusion 147

Bibliographie 149

Annexes : I) Modèle de cahier d'enquête ..... 4 p.
II) Besoins nutritionnels de référence ..... 5 p.
III) Valeurs nutritives des principaux aliments rencontrés (table de composition) ..... 9 p.
IV) Construction des droites de Henry se rapportant à l'enquête alimentaire ..... 6 p.
V) Enquête biométrique : construction de droites de Henry et corrélation du pli cutané avec l'indice de KAUP ..... 3 p.
VI) Composition pondérale des préparations alimentaires analysées ..... 3 p.
VII) Construction de droites de Henry se rapportant aux analyses de plasmas sanguins ..... 2 p.

I - INTRODUCTION

1) Objet du travail

Les résultats de plusieurs enquêtes, en particulier celles de Batouri en 1954 (85), Golumpi en 1955 (84) et de l'Adamaoua en 1963 (140) montrent que 12 p. 100 au plus des calories totales de la ration sont fournies par les lipides en milieu rural, hors de la zone du palmier à huile et où la culture de l'arachide ne joue pas un rôle important. En fait cette culture est depuis longtemps encouragée par les services de l'Agriculture (distribution gratuite de semences, informations fréquentes à son sujet ...). Avant 1954 "l'Administration fit pression pour amener les paysans à cultiver l'arachide" (75) puis cette propagande cessa mais reprit après l'indépendance. Comme nous nous proposions au cours de ce travail de rechercher une éventuelle corrélation entre les acides gras ingérés et les constituants du plasma sanguin chez des sujets à régime alimentaire pauvre en lipides, il était donc essentiel de mener cette enquête hors de la zone du palmier à huile et dans une région où l'arachide soit peu cultivée. En outre l'étude sur le "niveau de vie des populations de l'Adamaoua", qui est la plus récente des enquêtes citées, montre que le régime alimentaire des Bayas est pauvre en lipides avec cependant une couverture protidique convenable : de mars à juin 11,8 p. 100 des calories sont d'origine lipidique, 13,1 p. 100 de Juillet à Octobre, 10,4 p. 100 de Novembre à Février et en moyenne annuelle 11,7 p. 100 ce qui est le pourcentage annuel le plus faible pour les divers groupes de l'Adamaoua où cependant ce pourcentage descend à 9,5 p. 100 de Novembre à Février chez les éleveurs. L'apport protidique est relativement élevé par contre : de Mars à Juin 8,8 p. 100 des calories sont fournies par les protides dont 69 p. 100 sont d'origine animale, de Juillet à Octobre 9,3 p. 100 dont 60,0 p. 100 d'origine animale, de Novembre à Février 11,5 p. 100 dont 78,2 p. 100 d'origine animale et en moyenne annuelle 10 p. 100 dont 69,6 p. 100 d'origine animale.

Notre choix a donc porté sur les Bayas en zone rurale mais dans une région où les populations acceptent volontiers l'enquête tant alimentaire que clinique : la présence d'un dispensaire paraissait souhaitable, surtout pour les prélèvements de sang. La zone de Djohong à l'est de Meiganga nous a semblé particulièrement propice à ce genre de travail car au centre de cette région se trouvent deux Missions chrétiennes qui permettaient une introduction plus facile auprès des populations.

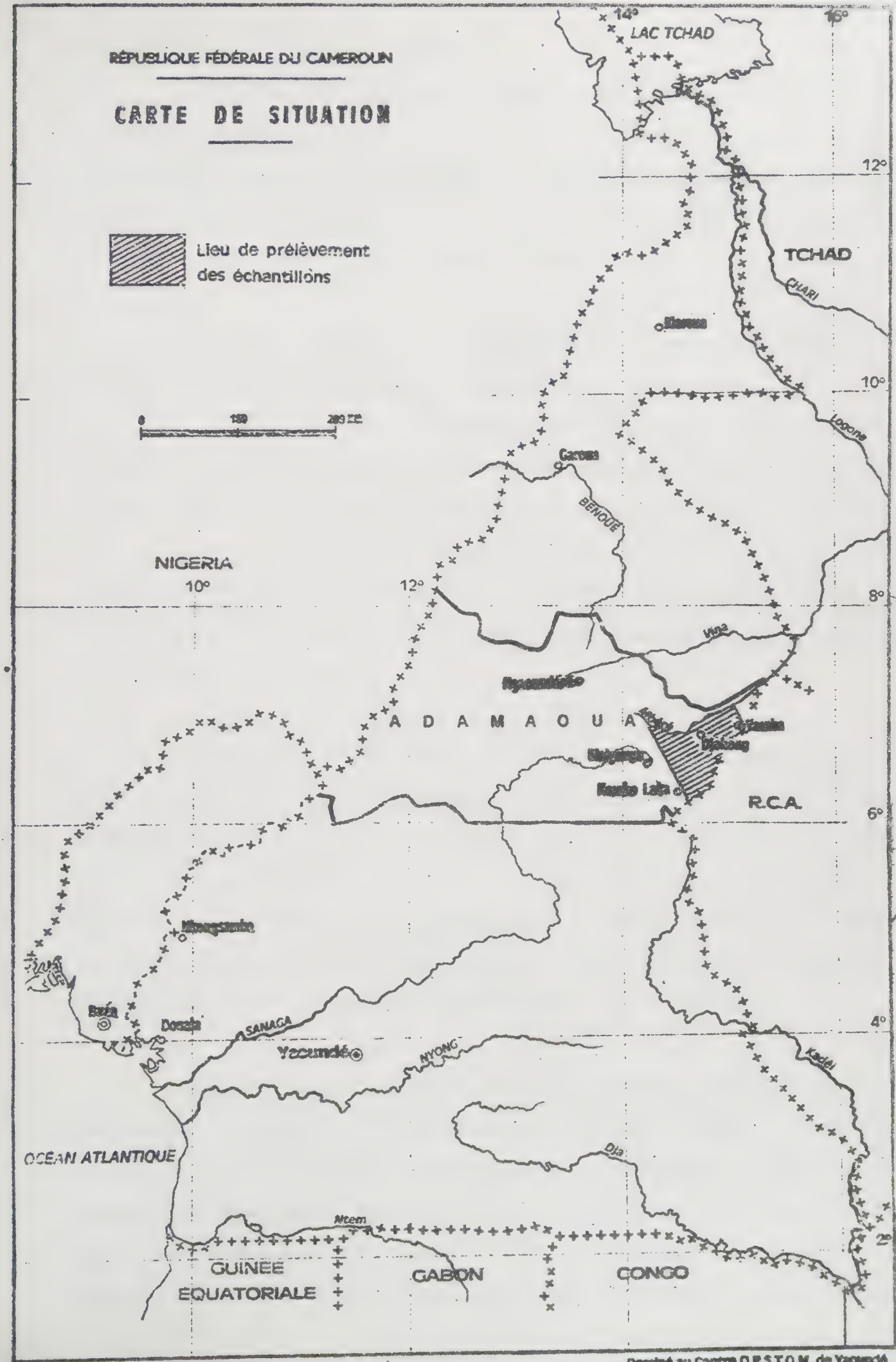
Initialement nous voulions réaliser une étude physiologique précise en faisant une enquête "longitudinale" (66) où les individus d'un certain nombre de familles choisies auraient été soumis à une surveillance continue et systématique pendant une période d'un an et observés "dans leur cadre social, économique, nutritionnel et pathologique normal" (82) : après avoir choisi un nombre déterminé de familles par tirage au sort, une étude nutritionnelle complète aurait été menée six jours consécutifs toutes les six semaines dans chaque famille en pesant l'ingéré individuel et en prélevant du sang le dernier jour ; chaque famille aurait ainsi été suivie 9 x 6 jours soit 54 jours tout au long de l'année et nous pensions, en fonction de l'état clinique et des ingérés, saisir les éventuelles variations des acides gras plasmatiques. Les ingérés individuels auraient été évalués en pesant chaque individu sur des bascules suffisamment précises pour estimer 5g. jusqu'à 20 kg. et 20 g. jusqu'à 120 kg. avant et après chaque repas.

En fait ce schéma de travail s'est avéré irréalisable ; dès le 2ème passage, une certaine réticence s'est faite sentir malgré les approbations enthousiastes initiales ; sur 36 familles, huit ont refusé la présence d'enquêteurs ou étaient absentes. Les prises de sang, en général mal acceptées, surtout en dehors du contexte hospitalier du dispensaire, n'ont débuté qu'en Mai pour des raisons matérielles, l'enquête ayant commencé en Décembre 1968. On a donc aggrandi l'échantillon initial de façon à éliminer les absents et les refus ; les difficultés furent encore plus importantes lors du 3ème passage des enquêteurs et l'enquête a été étendue à 12 séries de familles et non plus 6 et nous sommes passés au plus

quatre fois dans les mêmes familles : pour des raisons d'acceptabilité, l'étude physiologique prévue n'a pu être réalisée d'autant plus que la population est très mobile et la composition familiale change d'un passage à l'autre, le seul élément vraiment stable étant le chef de famille. WINTER (136) a insisté sur les déplacements très fréquents et "l'importance de cette population "flottante" a été la plus grande difficulté rencontrée pendant l'enquête "niveau de vie"" : pour 100 résidents Bayas présents, on compte 34 absents et seulement 6 visiteurs d'après l'étude démographique (140).

Les pesées individuelles n'ont jamais pu être réalisées à cause du manque de personnel compétent et du nombre limité d'enquêteurs recrutés sur place ("représentant de l'ethnie à étudier et suffisamment connus de tous" (107) : ce type d'étude par pesée individuelle est extrêmement difficile à réaliser en milieu rural africain car la méthodologie et la signification de l'enquête ne sont pas comprises par les sujets enquêtés qui ne savent ni lire ni écrire. L'enquête clinique proprement dite n'a pas été faite, le médecin devant s'en charger ayant brusquement quitté le Cameroun. En pratique nous avons réalisé une enquête alimentaire du 20 Décembre 1968 au 23 Octobre 1969 accompagnée de certaines mesures anthropométriques, de prélèvements de plats préparés pour analyses des lipides totaux et acides gras et de prises de sang pour analyses des acides gras et accessoirement du fer et des protides : nous avons suivi 212 familles et sommes passés deux fois dans 43 familles, 3 fois dans 15 et 4 fois dans 7 seulement. Insistons cependant sur le fait que l'enquête devait toujours être acceptée librement et volontiers par les chefs de famille ; l'enquête a été localisée sur la piste allant de Guangui (Nord de Meiganga) à la frontière Centre-Africaine par Djohong : l'enquête était localisée sur le village de Djohong et a débordé jusqu'à Yamba à l'Est, à Gandinang à l'Ouest, à Kombo-Laka au Sud et jusqu'à la Mbéré au Nord.

Après un rapide aperçu sur la géographie et l'histoire de l'Adamaoua du Sud-Est et des Bayas, nous exposerons les résultats de l'enquête nutritionnelle puis des analyses d'aliments et de plasmas sanguins et nous essayerons d'établir une corrélation entre les acides gras ingérés et ceux trouvés dans les plasmas sanguins.



Dessiné au Centre O.R.S.T.O.M. de Yaoundé

2) Géographie de l'Adamaoua du Sud-Est

Le Département de l'Adamaoua occupe la partie centrale du Cameroun. Il s'individualise en un plateau situé entre 900 et 1500 mètres d'altitude. Le climat correspondant explique, pour une grande part, sa vocation économique essentiellement pastorale. L'enquête a été réalisée dans la région Sud-Est sur le bord méridional du fossé d'effondrement que suit la rivière Mbéré.

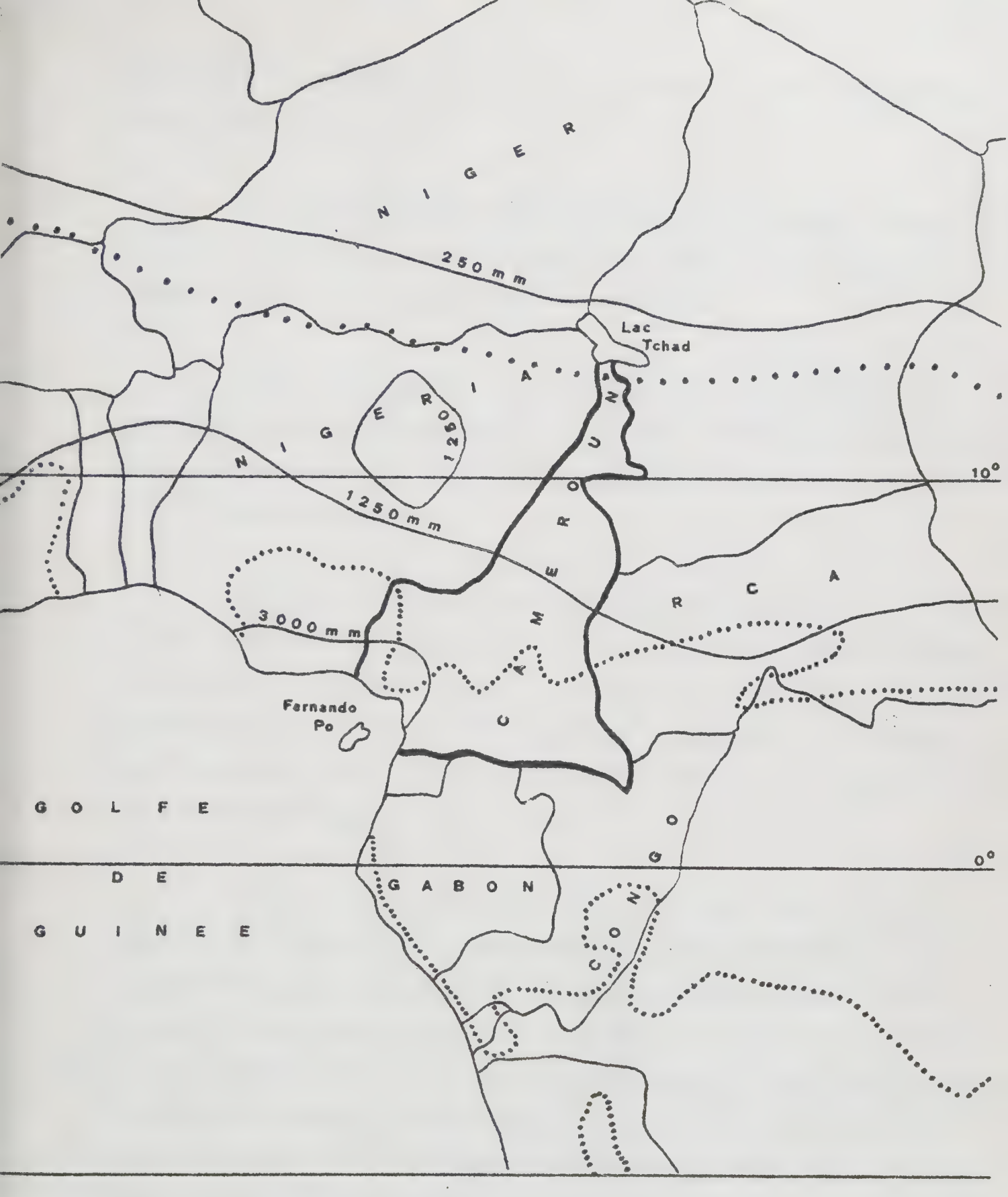
a) Relief - Le village de Djohong (1270 m d'altitude) est implanté au contact de deux régions géographiques différentes :

- au Nord et en contrebas s'étend le fossé de la Mbéré (800 m d'altitude), appelé la "vallée". Sa réputation régionale est celle d'une relative richesse. Les cultures y sont plus aisées et les rendements agricoles meilleurs.

- aux environs de Djohong et au Sud s'étend un plateau fortement disséqué par les cours d'eau. L'ensemble est en pente légère vers le Sud-Est jusqu'au Lom. Par opposition à la "vallée" cette région moins fertile est réservée le plus souvent à l'élevage.

b) Hydrographie - Sa position et son altitude font du plateau de l'Adamaoua une zone de divergence hydrographique ("chateau d'eau") : en effet ses eaux alimentent au nord le bassin du Niger par l'intermédiaire de la Bénoué et du Faro, à l'Est le bassin du Tchad par la Vina du Nord et la Mbéré qui donne le Logone, au Sud le bassin atlantique par l'intermédiaire de la Sanaga, formée par le Djérem et le Lom. Localement les cours d'eau (ou "mayos") bordés de galeries forestières dissèquent le relief et sont facilement repérables dans le paysage.

c) Climat - Le climat est de type soudano-guinéen tempéré par l'altitude. Deux saisons bien distinctes se succèdent durant six mois chacune : la saison sèche s'écoule de novembre à avril, les précipitations ne dépassent pas 200mm. ; le degré hygrométrique moyen est de 30 p. 100 environ et l'insolation dure plus de 8 heures par jour. La saison humide s'étend sur les six autres mois de l'année et les précipitations dépassent 1000 mm. ; elles augmentent progressivement à partir d'Avril



..... Transition entre forêt tropicale et savane

• • • Transition entre savane et steppe

1250 Isohyète

Echelle

SITUATION BIOCLIMATIQUE

DU CAMEROUN

jusqu'à Juillet et diminuent après le mois de Septembre ; le degré hygrométrique est de l'ordre de 80 p. 100.

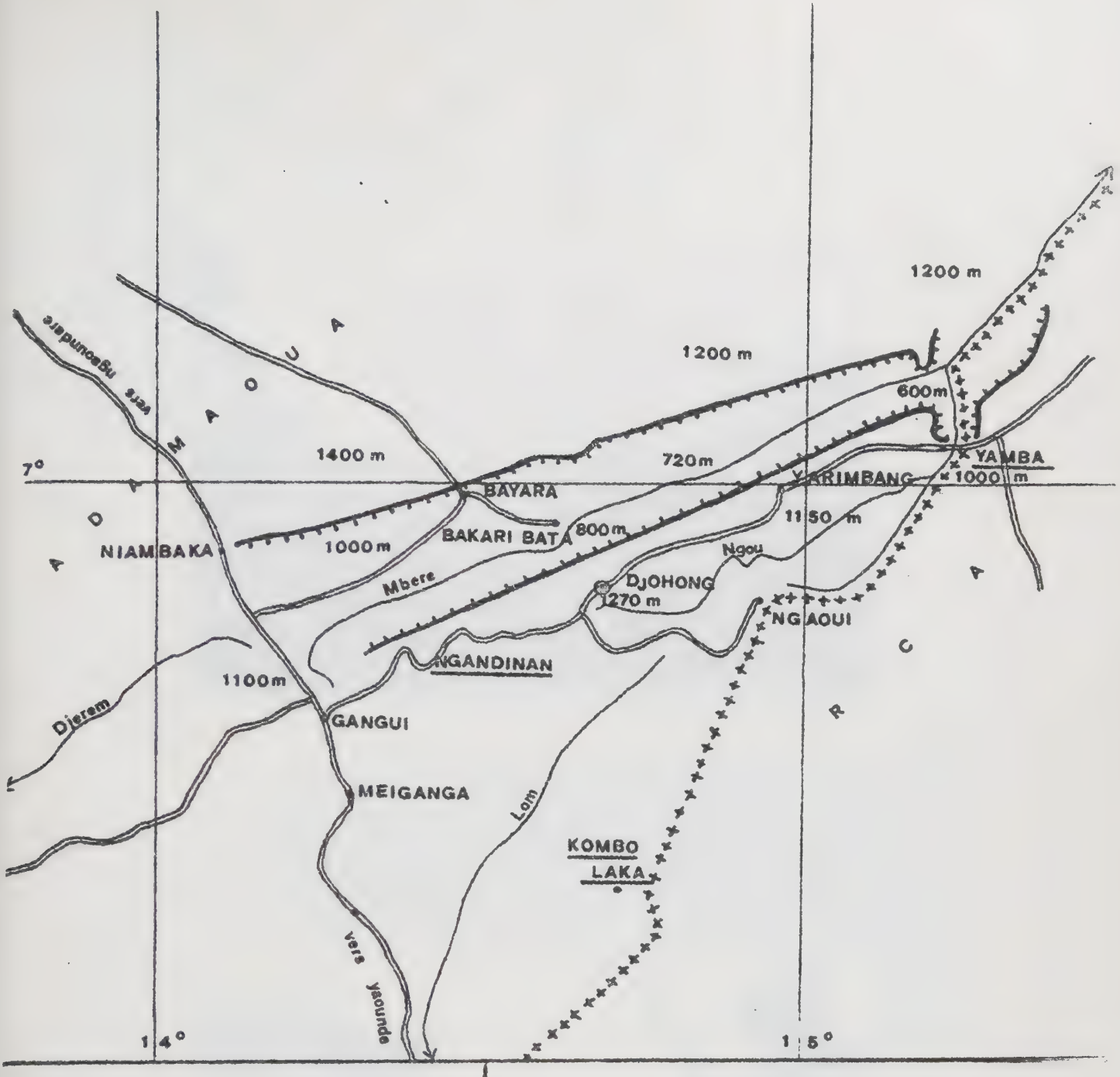
La température moyenne annuelle est de 23° avec un maximum absolu de 34° en Mars et un minimum absolu de 10° en janvier. Les mois les plus froids sont décembre et janvier et les plus chauds février et mars.

d) Sol et végétation. Le couvert végétal est constitué de formations mixtes forestières et graminéennes et sa répartition se fait en fonction de l'agencement hydrographique : les forêts galeries bordant les "mayos" contrastent avec la savane arborée des interfluves.

Des facteurs géologiques et humains interviennent également : la "vallée" en partie recouverte de coulées basaltiques donne des sols plus fertiles et favorise davantage la forêt sèche propre à la chasse ; le plateau cristallin au contraire densément parcouru par les hommes et leurs troupeaux présente une végétation plus dégradée où de vastes espaces d'herbes courtes laissent parfois apparaître le sol nu devenu complètement stérile et dur.

Les feux de brousse sont déclenchés par les populations à partir de décembre ; en l'espace de 3 mois toute la superficie de la région concernée par l'enquête a été ainsi brûlée : les motivations sont d'ordre économique, qu'il s'agisse de défrichements locaux ou de vastes parcours de chasse. Cette pratique favorise le développement des espèces végétales pyrophyles : "panicum phrogmitoïdes, hyparrhénia filipendula, andropougon gayanus, bachiara brizantha" en savane et dans les galeries forestières, "aubrevilléa kerstingii" et les familles des mimosacées, des euphorbiacées, des rutacées, des moracées (ficus), des araliacées et des myrtacées.

e) Population. Les Lakas sont cités pour être les plus anciens habitants de cette région : ils ont subi les pénètrations successives des Mboums, des Dourous;



Limite du fossé de la Mbéré

Cours d'eau

Piste carrossable

Frontière

• Village

◉ DJOHONG: centre du lieu d'enquête

YAMBA Village à la limite de la zone d'enquête

Echelle: I/I.000.000

LOCALISATION DE LA REGION DE L'ENQUÊTE

Le fossé d'effondrement de la Mbéré a la réputation régionale d'une relative richesse : c'est le domaine de la forêt sèche où les rendements culturaux sont bons et le gibier abondant.

Le plateau cristallin densément parcouru par les hommes et leurs troupeaux...

...présente une végétation plus dégradée.

les Bayas, venus de l'Est, se sont heurtés aux Lakas et aux Mboums.

Parmi les vieux Bayas, on évoque encore ces guerres ethniques et surtout la dernière, la "guerre des Bayas" qui, de 1924 à 1928, les opposa aux Foulbés soutenus par les Français. La population actuelle est constituée de trois ethnies principales : les Bayas, les Foulbés et les Mbroros.

1) Les Bayas.

a) Nombre et implantation. Les Bayas constituent le groupe le plus important. Décrite par plusieurs auteurs *, cette ethnie est de part et d'autre de la frontière séparant le Cameroun de la République centre-africaine. Au Cameroun, leur implantation va du nord de la Mbéré à Bertoua au Sud et à l'Ouest jusqu'à Tibati. Ils seraient 34.000 en Adamaoua (140) ; pour PODLEWSKI ils représentent un groupe d'environ 40.000 personnes au Cameroun (107) ; d'après le commentaire de la Carte des Populations de l'Afrique Noire, ils seraient 66.000 au Cameroun et 92.000 + 12.000 (Bokotos) en République centre-africaine soit 170.000 au total (47). On distingue plusieurs clans : les Bayas LAI, les Bayas KALA, les BOKOTOS, les Bayas KAKA, les Bayas BOULI et les Bayas BODOMO qui sont apparentés aux MANDJAS.

b) Caractères ethniques. Très indépendants d'esprits, ce sont d'anciens chasseurs et cueilleurs. Se décrivant comme un peuple guerrier, ils se sont sédentarisés pour devenir cultivateurs chasseurs : ils vivent dans des villages bien ordonnés d'importance très variable (1 à 2 familles soit une vingtaine d'individus au moins à plus de 500 personnes).

* CLOZEL, "Les Bayas" ; TESSMAN, "Die Baya", Stuttgart 1934-1937, P. VIDAL "L'initiation dans l'éducation traditionnelle des Populations Gbaya. Karas" - Musée de l'homme, 1962 ; P. BURNHAM, "Residential organisation and social change among the Gbaya of Meiganga, Cameroun" - University of California - Los Angelès - 1972.

FOULBE

BAYA

Représentants des trois principales ethnies.

MBORORO'S

- Peu attirés par l'agriculture, ils sont très mobiles et s'absentent souvent et pour de multiples raisons : la chasse semble être la principale pour les hommes, les visites familiales pour les femmes qui retournent régulièrement chez leurs parents et y restent souvent plus d'un mois. Les Bayas vont louer leurs services aux Foulbés pour collecter l'argent nécessaire à l'impôt annuel ; les hommes non mariés payent en travaux divers leur "dot" aux familles alliées. En outre rassemblés de façon autoritaire le long de la seule piste carrossable, Guangi-Yamba, pour des raisons administratives, ils cultivent des champs à la "vallée" où ils possèdent habituellement un campement familial isolé et où ils se rendent quotidiennement ou restent plusieurs jours, revenant au moins dans leur habitation "principale" le jour de marché hebdomadaire.

- Les chefs traditionnels peuvent être amenés pour diverses raisons sociales ou économiques (décès, mésentente, ..., mauvaises récoltes, ...) à déplacer leurs villages, ce qui est encore fréquent pour les petites agglomérations.

L'Islam et le Christianisme semblent progresser également auprès des Bayas : attirés par le premier pour le prestige social qu'il procure et sa tolérance ou par le second pour l'ouverture qu'il donne sur la civilisation et la technique des pays développés, les Bayas tentent leur chance dans ces deux modes de pensées tout en restant souvent attachés à leurs croyances ancestrales.

- Dans la zone de l'enquête le pouvoir local traditionnel, entre leurs mains, est tenu par un chef élu, appelé "Lamido" qui dirige selon le mode foulbé et assure la justice. Les Bayas vivent en général en bons termes avec les Foulbés et les Mbororos, groupes ethniques à économie complémentaire : cependant il arrive que des conflits éclatent entre les éleveurs et les cultivateurs, les champs cultivés et les espaces paturés n'étant jamais enclos.

Un des villages implantés sous l'administration française le long de la seule piste carrossable.

DJOHONG:

La rue commerçante un jour ordinaire...

...et le jour du marché hebdomadaire.

Un Baya polygame et
ses deux épouses.

Groupe de jeunes
femmes Mbororos.

61.000 Foulbés et 17.000 Mbororos (140). La région Sud de l'Adamaoua (Tignère et Meiganga) était surtout peuplée de Mbororos mais l'influence foulbé y est grandissante. A Djohong, il y a 20 ans, on ne comptait qu'un ménage foulbé de commerçant et actuellement on en dénombre plus de dix et des éleveurs arrivent prenant les paturages de saison humide des Mbororos.

b) Caractères ethniques. Les Foulbés sont sédentaires : éleveurs ou commerçants, leur influence est grande en Adamaoua. Ils sont souvent aussi cultivateurs, utilisant pour leurs cultures des serviteurs d'ethnies autochtones et plantent principalement du sorgho. Ils sont très métissés.

Les Mbororos, restés endogames, ont un type physique plus caractéristique. Eleveurs nomades, ils ne sont dans la région de l'enquête que pendant la saison des pluies ; en saison sèche, ils partent plus au sud près des zones forestières humides ou le long des grands fleuves. Arrivés au Cameroun vers 1870 dans la région de Banyo, ils se sont établis jusqu'en République centre-africaine et restent véritablement nomades, traversant souvent les frontières des nouveaux états. Leur habitat est dispersé et des plus sommaires (6 mois d'existence habituellement). Ils troquent des laitages contre des produits agricoles (manioc, mil) avec les ethnies qu'ils cotoient et leur alimentation est à base de lait et divers produits de cueillette (miel, feuilles, etc ...). Les boeufs élevés par les Mbororos sont hauts sur pattes et maigres, particulièrement bien adaptés à la marche ; les boeufs des Foulbés au contraire correspondent mieux au type de bovins demandés par la boucherie mais la notion de rentabilité n'existe pas et il s'agit surtout d'élevage de prestige.

Foulbés et Mbororos sont tous musulmans, pratiquant souvent un Islam noir peu orthodoxe. Dans la zone d'enquête les Foulbés prennent volontiers une épouse baya plus féconde et il n'est pas rare de rencontrer des Bayas, en mal de prestige social, islamisés et mariés avec des femmes foulbés et plus ou moins bien intégrés à ce nouveau milieu.

L'enquête n'a pas porté sur ces deux ethnies qui n'ont été étudiées qu'à titre d'échantillon témoin : 29 études de 6 jours ont été effectuées chez les Foulbés et assimilés (régime alimentaire proche : 3 Mboums, 2 Bornouans et 2 Mbororos sédentarisés) ; les résultats seront présentés globalement.

I - ENQUETE NUTRITIONNELLE

De l'étude de 212 familles réparties dans une zone précise et définie plus haut il ressort un certain nombre de résultats sur le plan alimentaire que nous allons exposer ici. L'enquête clinique n'a pu être effectuée mais nous avons réuni des données anthropométriques qu'il ne faudra cependant pas généraliser à l'ethnie entière car la présente étude est localisée sur une petite zone représentant un clan Baya dans un environnement précis. Rappelons que, dans cette enquête, nous ne recherchions à priori qu'à préciser l'état physiologique et nutritionnel d'un nombre défini de sujets pour une étude biochimique précise mais, le but fixé n'ayant pu être atteint et le nombre de sujets étudiés étant finalement important, nous avons pensé qu'il était intéressant d'exploiter les renseignements rassemblés au cours de ce travail et de les comparer à ceux de l'enquête "Niveau de vie des populations de l'Adamaoua" (140) obtenus pour les Bayas.

1. Technique de l'enquête

Pour la mise en oeuvre de l'enquête, nous avons suivi les directives de GANZIN (48) et PERISSE (102).

A) Une enquête pilote préalable a permis de mettre à l'épreuve la méthode proposée par PERISSE, de l'adapter à la population étudiée, de mettre au point des cahiers de relevé et de dresser la liste des principaux aliments utilisés. Initialement aucune exploitation mécanographique n'était prévue. Après avoir calculé le coût de l'opération et étudier la possibilité de recruter sur place des enquêteurs d'un niveau suffisant, nous avons réalisé un petit laboratoire dans un local du dispensaire de Djohong pour permettre un premier traitement et le conditionnement des échantillons prélevés au cours de l'enquête et expédiés à Paris pour l'analyse des acides gras.

B) Méthode de sondage

Nous avons procédé à un inventaire complet des familles réparties dans la zone d'enquête en notant tous les facteurs susceptibles d'influencer leur état nutritionnel et, par tirage au sort, nous avons désigné au hasard les 36 familles où l'enquête devait avoir lieu 6 jours une fois toutes les 6 semaines : en fait, comme exposé plus haut, nous avons dû augmenter cet échantillon initial sans chercher à étudier "peu de familles dans beaucoup de villages" car nous voulions étudier les individus dans leur contexte nutritionnel et non réaliser une enquête alimentaire régionale.

C) Technique de relevés

Les cahiers d'enquête sont du type de celui reproduit en annexe I. L'enquêteur note toutes les données recueillies lors de l'enquête : sur les feuilles de renseignements individuels sont portés les noms des consommateurs, leurs liens de parenté avec le Chef de "saré" (groupe familial bien défini), leur âge, leur poids, leur taille, leur pli cutané, leur tension artérielle et les repas ou rations prises chaque jour de l'enquête ; sur les feuilles de consommations journalières figurent tous les renseignements se rapportant à la préparation des repas (les poids des différents aliments entrant dans la composition des menus), à leur consommation (les quantités consommées, les restes et leur devenir), aux plats offerts et aux plats reçus ainsi que les consommateurs ayant participé aux repas (les noms et le nombre des rationnaires prenant part à chaque repas) ; en outre au bas de chacune de ces feuilles l'enquêteur précise tout ce qui a trait aux ingérés alimentaires hors repas : il procède de préférence pour cela par pesée sinon par interrogatoire. Les repas n'étant pas pris à heure fixe et en nombre déterminé, il est absolument nécessaire que l'enquêteur reste en liaison constante avec le "groupe alimentaire" qu'il suit : son observation doit être permanente.

Chaque enquêteur dispose d'une balance à fléau et plateau de bonne qualité sensible à moins de 5 grammes. Il a été jugé inutile d'employer une deuxième balance plus sensible pour des pesées de l'ordre du gramme qui ne concernent, dans la zone enquêtée, que le piment et le natron : or, le seul piment pratiquement utilisé est le pili-pili ou piment-oiseau -capsicum frutescens- ("ndongué" en Baya) que la ménagère conserve en petits fruits plus ou moins séchés ; l'enquêteur note le nombre d'unités utilisées ce qui permet une appréciation plus précise en totalisant les unités par cahier que par pesées fragmentaires. En outre, il possède un matériel complet pour écrire (crayons divers, feutres indélébiles à l'eau pour noter les tares des récipients) et une lampe à pétrole pour travailler le soir et la nuit.

Un pèse-personne régulièrement contrôlé est prévu pour deux enquêteurs qui déterminent les poids et les âges des sujets enquêtés. Les plis cutanés, les tailles et les tensions artérielles sont pris uniquement par le chef enquêteur ou le responsable de l'étude. Les deux causes principales d'erreurs qui entachent les résultats exposés sont d'une part les consommations hors repas et hors de la présence de l'enquêteur, d'autre part les invités toujours très nombreux et pour lesquels il est difficile d'estimer ce que représente un repas. Nous exposerons les usages alimentaires à la fin de ce chapitre.

D) Mode de recrutement des enquêteurs -

L'enquêteur doit avoir le niveau du certificat d'études primaires. Il doit savoir écrire proprement et faire sans erreur les quatre opérations élémentaires. "Ses aptitudes intellectuelles sont testées lors d'un petit examen préliminaire pour savoir s'il convient de le retenir pour le stage de formation. Lors de cet examen initial il est bon de demander une rédaction se rapportant aux us et coutumes de l'ethnie à laquelle il appartient ..... On discernera ainsi d'une part, les candidats qui ont conservé la connaissance de leurs coutumes et qui ne sont pas entièrement détribalisés (ce qui est préférable),

et d'autre part, on acquerra personnellement une foule de petites informations utiles sur la région à étudier (107). Une fois cette étape franchie, les enquêteurs sont initiés à la tenue des cahiers d'enquête par le chef enquêteur et font une première semaine d'enquête en compagnie de collègues plus expérimentés dans des familles qui veulent bien accepter la présence de deux personnes et ils apprennent ainsi leur futur métier. En outre à la fin de chaque enquête (tous les 6 jours) le responsable dépouille chaque cahier en présence de son auteur et fait les critiques éventuelles (présentation et tenue des cahiers, précisions sur les aliments non connus, habitudes alimentaires, etc ...) : les enquêteurs sont ainsi surveillés en permanence.

E) Calcul des besoins - Standards utilisés -

Nous avons adopté les standards recommandés par les comités F.A.O. - O.M.S. contrairement à de nombreux auteurs (103) qui, n'utilisant que les besoins en calories préconisés par la F.A.O., prenaient en général les allocations recommandées par le "National Research Council" des Etats-Unis (93). Un comité ad hoc F.A.O. - O.M.S. d'experts des besoins énergétiques et protéiques et des apports recommandés s'est réuni en mars-avril 1971 et a redéfini les besoins caloriques et protéiques mais ses conclusions ne sont pas définitivement publiées (56, 66 et 137). Les standards utilisés dans le dépouillement de l'enquête sont rassemblés en annexe II.

a) Besoins en calories (37)

Le besoin calorique d'un individu de 25 ans à 10°C. et ayant une activité moyenne est donné par la formule simplifiée :

$$E = 152 . P^{0,73} \text{ pour les hommes}$$

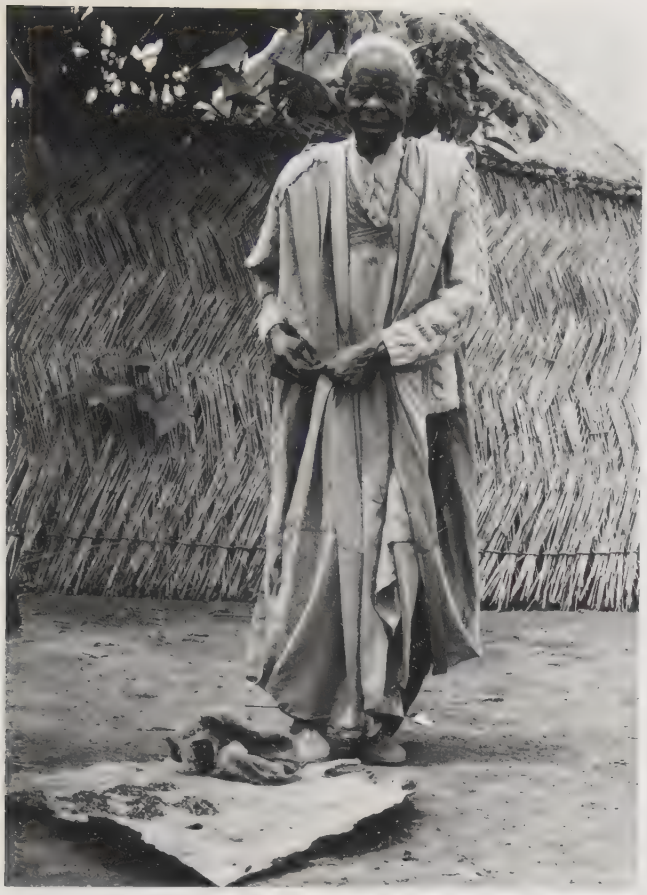
$$E = 123,4 . P^{0,73} \text{ pour les femmes,}$$

où P est son poids en kilogrammes.

Nous n'avons pas mesuré de façon systématique l'activité des individus enquêtés car de nombreux consommateurs sont des invités (définis par la différence entre le nombre des rationnaires effectifs et des rationnaires habituels, ils représentent plus de 37 p. 100 des résidents) et nous avons préféré insister sur les consommations hors repas que sur le détail des activités. Les hommes en dehors de la chasse et de la culture du maïs qu'ils assurent souvent seuls sont peu actifs : WINTER (140) donne en moyenne annuelle 34h40 d'activité totale par semaine dont 10h15 de travaux agricoles chez les hommes bayas et pour les femmes 48h25 dont 13h55 pour les tâches agricoles : chargées de la préparation des repas et des corvées d'eau (en général de tout ce qui concerne la subsistance alimentaire du ménage), elles sont plus actives. Nous avons assimilé cette activité à celle de l'individu de référence F.A.O. (16h d'activité totale et 8h de repos au lit par jour -ici en Adamoua WINTER donne en moyenne 8h35 pour la préparation du repas + 10h40 de repos et 4h45 d'activité (140), chiffres cependant où la chasse n'entre pas en compte).

Le besoin est ajusté au climat : E x 0,935, la température moyenne annuelle étant de 23°C. et à l'âge en le diminuant de 3 p. 100 par tranche d'âge de 10 ans jusqu'à 50 ans et de 7,5 p. 100 pour les tranches de 10 années suivantes. Il est augmenté de 450 calories pour les femmes enceintes à partir du 6ème mois (40.000 calories pour trois mois) et de 1.000 calories pour les femmes allaitantes qui gardent l'enfant au sein une année : les enfants de moins d'un an n'entrent pas en compte ; en effet le besoin calorique à cet âge ne dépasse pas 1.000 calories et, mère et enfant prenant toujours alors leurs repas ensemble, leurs besoins sont automatiquement décomptés.

Pour les enfants de 1 à 19 ans nous avons utilisé les recommandations données année par année en faisant la correction liée à la température de 23° C.



L'activité des hommes est relativement peu importante en dehors de la chasse - à droite, un Baya tressant une natte.

Le saré, entouré d'un mur de terre séchée ou d'une palissade de paille tressée, correspond à un groupe alimentaire.

minima. Les femmes enceintes et allaitantes devront ingérer 1.000 mg, quantité ne correspondant pas non plus à un minimum car, lorsque l'apport est bien inférieu à cette dose, des grossesses et lactations répétées n'entraînent, semble-t-il, aucun incident à priori.

d) Besoin en fer (40).

Nous avons adopté les recommandations du groupe mixte F.A.O. - O.M.S. en distinguant deux types de régime : ceux où moins de 10 p. 100 des calories proviennent d'aliments d'origine animale et ceux où plus de 10 p. 100 en proviennent.

Pour les femmes enceintes et allaitantes nous avons pris les mêmes chiffres que pour les femmes règlées, ce qui suppose qu'elles ont bénéficié d'un apport correct de fer pendant toute leur vie. Notons que les carences en fer sont surtout fréquentes chez les femmes.

e) Besoin en vitamine A (41).

Les carences en vitamine A ne sont pas rares. Par vitamine A, nous désignerons tous les composés qui ont une activité vitaminique A (rétinol et carotènes) et ils entreront en compte pour le calcul de la couverture de ce besoin en sachant que 1 microgramme de β carotène équivaut à 0,167 microgramme de rétinol. L'homme adulte et la femme enceinte ou non doivent recevoir 750 microgrammes par jour, la femme allaitante 1.200 µg. et les enfants de 1 à 3 ans 250 µg, de 4 à 6 ans 300 µg, de 7 à 9, 400 µg, de 10 à 12, 575 µg, de 13 à 15, 725 µg et de 16 à 19, 750 µg.

f) Besoin en vitamine C (40).

Les vitamines A et C coexistent souvent dans les mêmes fruits et

légumes et les deux types de carences sont souvent associées. Le scorbut franc est rare mais à partir de 33 enquêtes effectuées dans 29 pays et rassemblées par l' "U.S. Interdepartmental Commitee on Nutrition and National Development" entre 1956 et 1967, la ration d'acide ascorbique a été classée comme "faible ou déficiente" dans une proportion importante de la population dans un pays enquêté sur trois.

Les apports quotidiens recommandés sont de 20 milligrammes de la naissance à 12 ans, au-delà de 30 mg. et de 50 mg. chez la femme enceinte ou allaitante. Le besoin quotidien minimal serait d'environ 6,5 mg. L'acide ascorbique est instable car très oxydable (surface métallique, oxygène en général, température élevée, ...) et hydrosoluble.

g) Besoin en thiamine, riboflavine et niacine (41).

La carence en thiamine est surtout fréquente dans les populations où le riz est l'aliment de base. L'ariboflavinose semble bien plus répandue mais on ne lui a pas attaché en général une grande importance. La pellagre existe encore à l'état endémique dans les populations où le maïs est l'aliment de base (excepté l'Amérique Latine).

Les besoins sont rapportés à la dépense énergétique qui, dans cette hypothèse, doit être équivalente à l'apport calorique (individus en équilibre). Il faut 0,40 milligramme de thiamine pour 1.000 calories (il est possible que, dans un régime très riche en glucides, le besoin soit un peu plus grand), 0,55 mg. de riboflavine (photo-labile) et 6,6 équivalents niacine (1 équivalent niacine = 1 mg. de niacine ou 60 mg. de tryptophane) pour 1.000 calories ; certains déséquilibres entre acides aminés pourraient accroître ce besoin ; niacine et tryptophane sont très stables.

F) Calcul de la valeur nutritive des aliments.

Nous avons utilisé les résultats rassemblés dans "Food composition table for use in Africa" de la F.A.O. (123) et avons noté les équivalents rétinol pour la vitamine A (rétinol et β-carotène). Lorsque des analyses ont été faites au laboratoire de l'O.R.S.T.O.M. sur des échantillons provenant de la région de l'enquête nous avons utilisé ces valeurs mieux adaptées (24, 44, 76 et 101). Lorsque les produits alimentaires ne figuraient pas dans ces tables, nous avons fait appel à d'autres sources des mieux adaptées (15 et 130) aux moins bien adaptées (109, 122 et 124). Quand nous ne possèdions aucun renseignement sur l'aliment considéré, nous avons pris les valeurs d'un produit proche de la même famille ou espèce ou un chiffre moyen pour le type de produits (fruits tropicaux ...). En annexe III se trouve la liste complète des aliments avec leurs valeurs nutritives et la référence correspondant aux principales données.

2. - Résultats de l'enquête alimentaire

On a étudié la répartition des taux de couvertures des principaux besoins et l'origine des calories par famille, "véritable unité de consommation", au-delà de laquelle nous n'avons pu apprécier l'ingéré alimentaire : c'est le "groupe alimentaire", G.A., de WINTER (141). Cependant pour la vitamine A, les vitamines B1, B2 et PP et l'acide ascorbique l'étude ne sera que globale. Ensuite nous verrons quelle est l'importance des différents aliments et leurs variations saisonnières éventuelles puis quelles sont les habitudes alimentaires.

A) Etudes des besoins et parts des nutriments.

a) Part des calories d'origine lipidique.

Le but de l'enquête était avant tout de connaître l'importance des lipides dans le régime alimentaire des Bayas que nous nous proposions d'étudier pour confirmer les résultats de l'enquête de masse (140) sur un échantillon plus restreint.

Nous avons pris la calorie pour unité et admis qu'un gramme de lipide fournit 9 calories.

Dans 40 p. 100 des familles bayas enquêtées, les lipides fournissent moins de 10 p. 100 des calories totales et dans plus de 80 p. 100, ils ne fournissent moins de 16 p. 100. Pour les onze mois d'enquête, le pourcentage moyen des calories lipidiques par rapport aux calories totales est de 12 p. 100. Le tableau I montre qu'il y a lieu de distinguer deux périodes, de janvier à mai et de juin à octobre ; le mois de décembre fait vraisemblablement partie de cette seconde période mais, ne disposant que de 5 résultats et d'aucun pour novembre, nous éliminerons ces données de l'étude par période pour les lipides.

Période de janvier à mai.

Les figures 1a et 2 montrent comment se répartit la distribution des données recueillies. La distribution n'est pas normale mais se rapprocherait d'une distribution suivant la loi log-normale d'après la construction de la droite de HENRY sur graphique en coordonnées gausso-logarithmiques. D'après LIORZOU (80) cette loi "représente de façon assez satisfaisante, la distribution de certains caractères économiques, biologiques et même psychologiques" et BEN SAID (14) pense que l'on peut en dire autant des faits concernant la nutrition : dans ce type de représentation, l'intersection de l'axe de valeur 50 p. 100 et de la droite de Henry donne la valeur du logarithme de la médiane et la pente de la droite l'inverse du logarithme de l'écart-type. En annexe IV figurent les constructions de telles droites chaque fois que celà a été possible.

La moyenne du pourcentage des calories lipidiques par rapport aux calories totales ingérées par groupe alimentaire est :

TABLEAU I. POURCENTAGE DES CALORIES LIPIDIQUES PAR RAPPORT AUX CALORIES TOTALES EN FONCTION DU MOIS (ETUDE PAR GROUPE ALIMENTAIRE).

% / mois	$4\% \leqslant < 8\%$	$8\% \leqslant < 12\%$	$12\% \leqslant < 16\%$	$16\% \leqslant$	effectifs	Moyenne
12	0	2	2	1	5	14,2
1	12	5	3	0	20	9,2
2	4	6	2	0	12	10,3
3	8	10	2	1	21	10,3
4	9	6	0	0	15	8,4
5	10	9	1	0	20	9,4
6	3	7	9	4	23	13,7
7	2	10	8	4	24	13,6
8		5	2	1	8	12,8
9		5	3	5	13	15,2
10		4	10	6	20	15,9
Total:	48	69	42	22	181	12,0

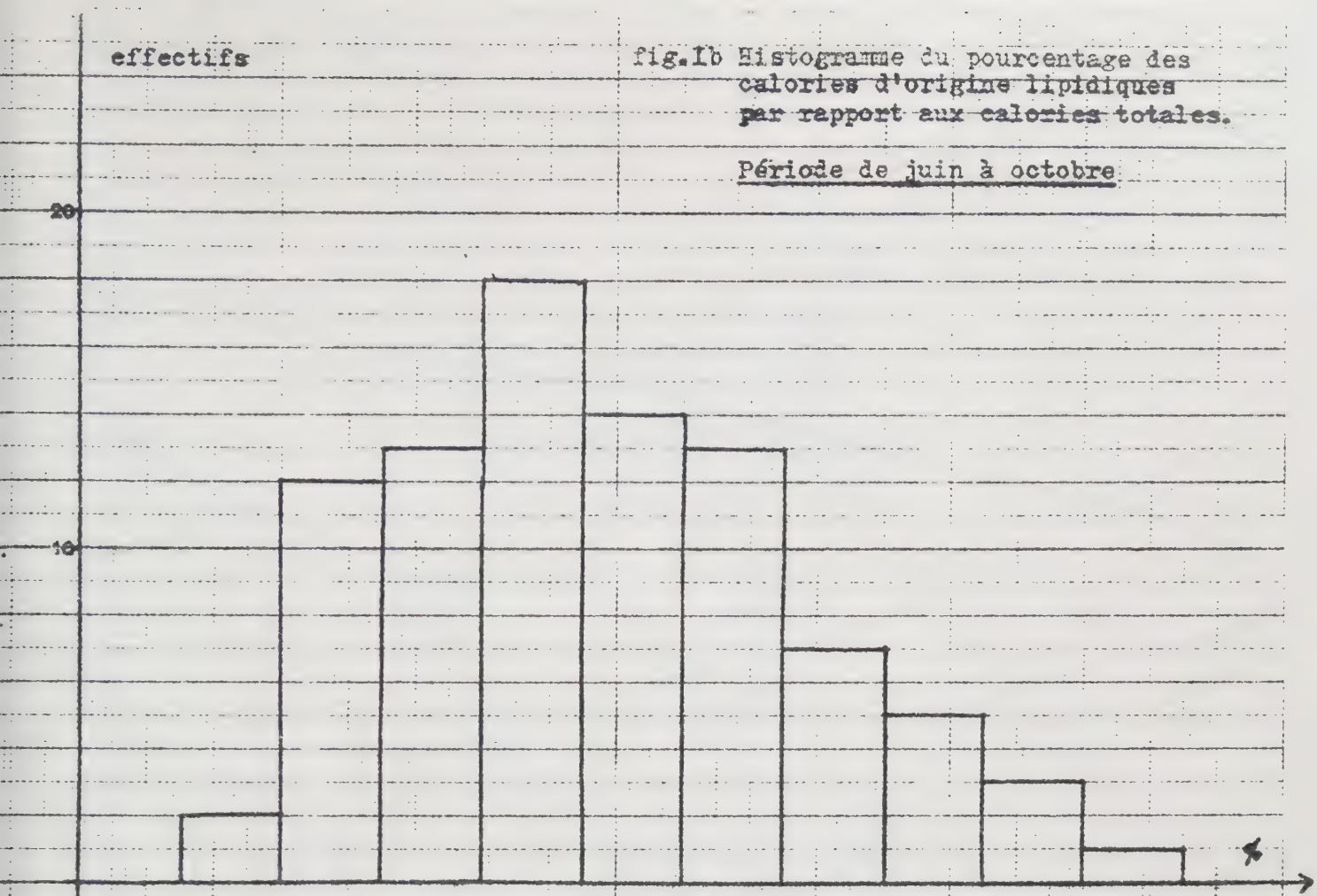


fig.1b Histogramme du pourcentage des calories d'origine lipidiques par rapport aux calories totales.

Période de juin à octobre

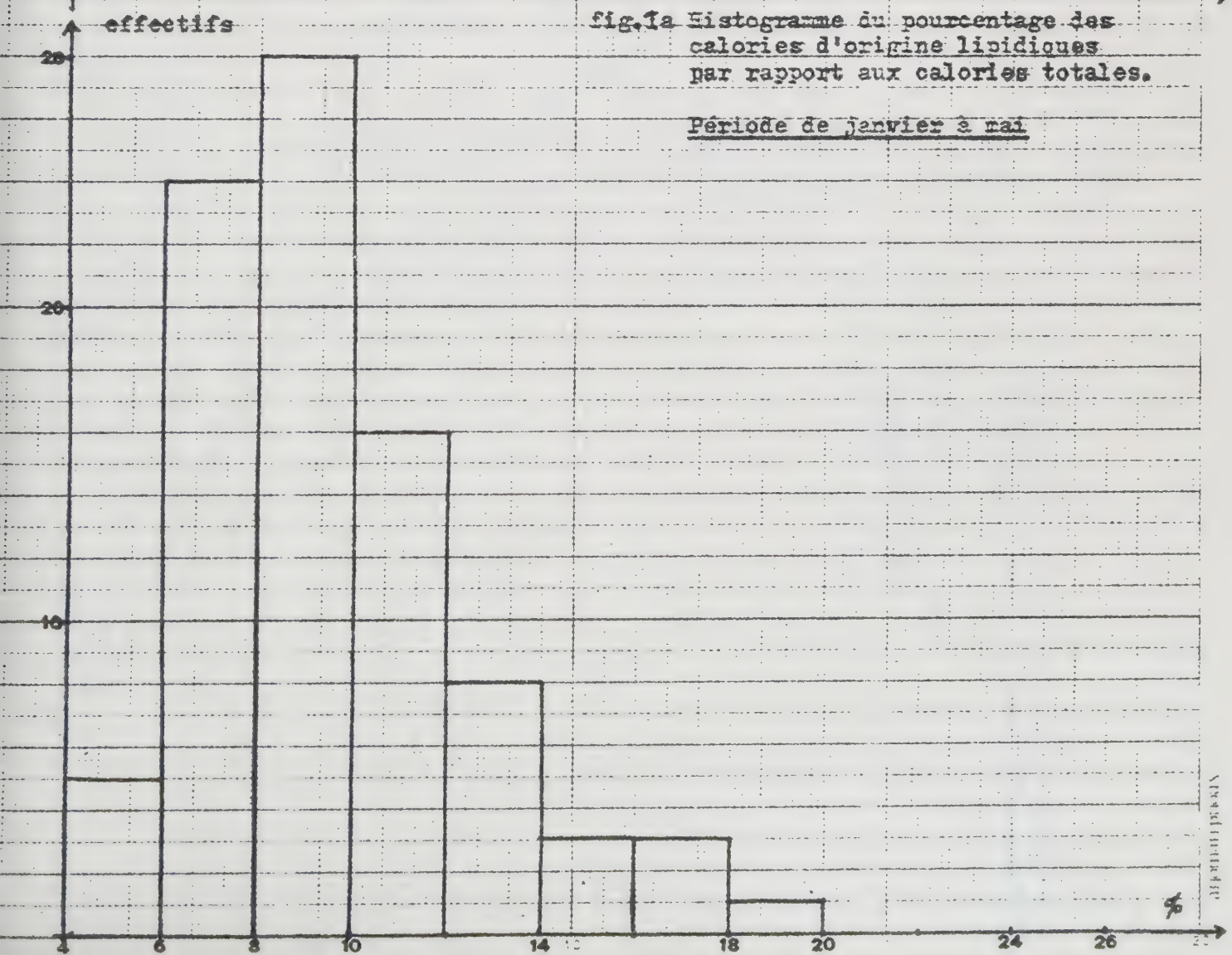


fig.1a Histogramme du pourcentage des calories d'origine lipidiques par rapport aux calories totales.

Période de janvier à mai

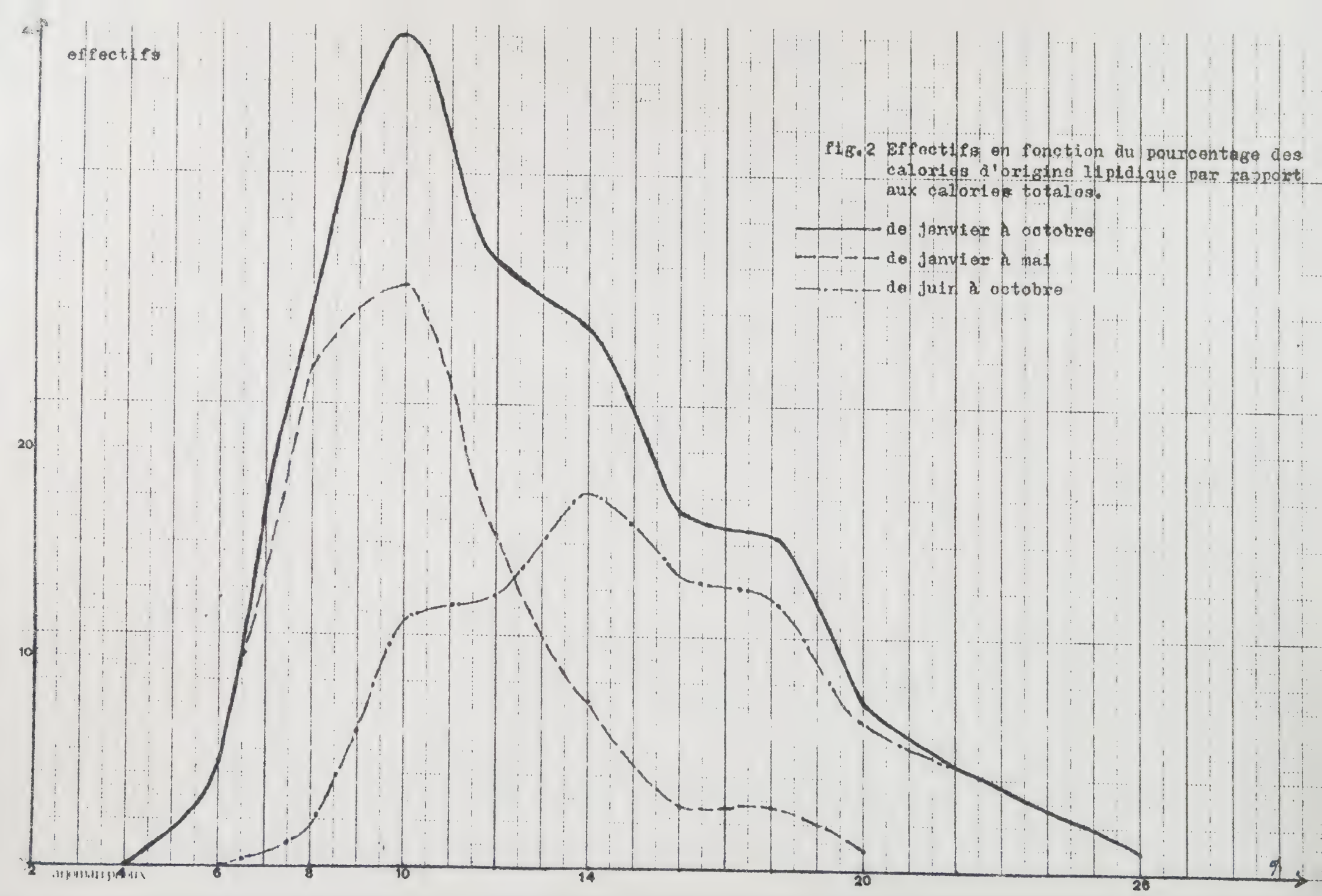
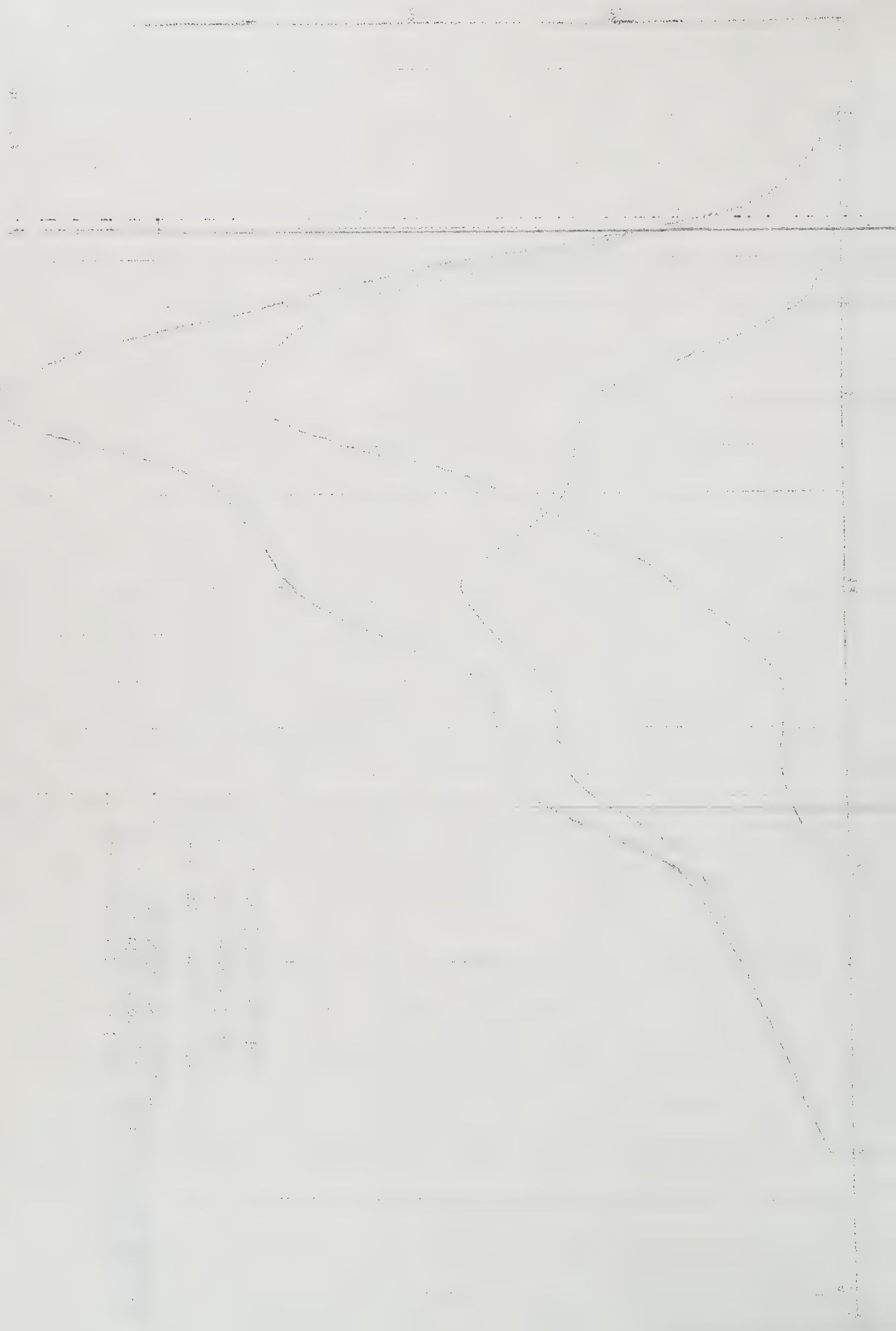


fig. 2 Effectifs en fonction du pourcentage des calories d'origine lipidique par rapport aux calories totales.

——— de janvier à octobre

– – – de janvier à mai

·—·—· de juin à octobre



$$m = 9,5 \text{ p. } 100$$

$$S^{*} = 2,9$$

La moyenne réelle $\bar{X}$ de ce pourcentage est donc comprise entre 8,9 et 10,2 (intervalle de confiance quelque soit le type de la distribution).

$$8,9 \text{ p. } 100 \leqslant \bar{X} \leqslant 10,2 \text{ p. } 100$$

En pratique dans 95 p. 100 des cas, retenons que cette moyenne est comprise entre 9 et 10 p. 100.

B) Période de juin à octobre.

La distribution des valeurs trouvées est plus étalée ; la droite de Henry construite en annexe IV (angle de 59° avec l'axe des abcisses) n'est pas parallèle à la précédente (angle de 64° avec l'axe des abcisses) mais les différences de pentes sont faibles. Les aliments riches en lipides sont très inégalement consommés et les ressources économiques des groupes alimentaires jouent certainement un rôle important ; J. CROS (29) a noté que la consommation des calories lipidiques augmentait avec l'amélioration du niveau de vie ; nous verrons plus loin que les deux sources essentielles de lipides sont les produits animaux (viande de boeuf essentiellement) et les noix et graines oléogineuses ; or la viande de boeuf consommée par les Bayas est achetée et la part des calories fournies par les lipides augmente à mesure que le revenu s'élève (105).

La moyenne du pourcentage des calories lipidiques ingérées par rapport aux calories totales est :

$$n = 14,3 \text{ p. } 100$$

$$S = 4,0$$

* S est l'écart type ou la déviation standard.

La moyenne réelle $\bar{y}$ est en général (dans 95 p. 100 des cas) telle que :

$$13,5 \text{ p. } 100 \leqslant \bar{y} \leqslant 15,2 \text{ p. } 100$$

Si l'on veut étudier l'influence des acides gras ingérés sur ceux contenus dans le plasma au cours de cette deuxième période où la dispersion des données est très grande il faudra, plus que lors de l'époque précédente, focaliser au maximum l'étude nutritionnelle sur l'individu et celà pendant un temps suffisamment long.

En fait cette étude individuelle n'a pu être réalisée et il importe donc d'être certain que ces deux époques différent bien quant à l'ingéré lipidique global. La différence entre les moyennes trouvées est-elle significative ? Calculons l'écart réduit selon :

$$|t| = \frac{D}{S} = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{S} \quad (134) \text{ où } S \text{ est tel que :}$$

$$S^2 = S_1^2 + S_2^2$$

soit : $|t| = 8,98$

D'après le test de Student, la probabilité pour que l'hypothèse $\bar{x} = \bar{y}$ soit rejetée à tort est 0,01 mais cette affirmation est limitée par le fait que les distributions ne sont pas normales et que les écarts types ne sont pas égaux. En outre les 2 variances diffèrent de façon significative au seuil de 5 p. 100 (étude sur leurs écarts réduits et leur rapport selon (114))ce qui permet d'affirmer que les résultats sont issus de deux populations différentes.

Le pourcentage moyen des calories lipidiques par rapport aux calories totales de 12 p. 100 est bien au-dessus des minima observés en Afrique (43) ;

dans l'enquête de BATOURI (85) le taux annuel de 9,5 p. 100 correspond à celui de la première période. WINTER (140), qui distingue 3 périodes dans l'année, donne pour mars-juin 11,8 p. 100, juillet-octobre, 13,1 et novembre-février 10,4 p. 100.

b) Besoin calorique.

Janvier, février, juin et juillet sont les mois où le taux de couverture du besoin calorique est le meilleur (tableau II) et est supérieur à 87 p. 100. La préparation de la farine de manioc qui nécessite un ensoleillement suffisant pour son séchage est plus difficile à mener en saison humide. Mars, avril et mai sont les mois où les Bayas consacrent le plus de temps aux travaux agricoles, ce qui correspond à la baisse du taux de couverture du besoin calorique ; dès juin la récolte du maïs puis de l'arachide améliore l'ingéré calorique qui diminue ensuite jusqu'en septembre. WINTER (140) avait noté une détérioration du régime alimentaire de juillet à octobre ("tous les taux de couvertures des besoins et toutes les rations en nutriments sont alors légèrement plus faibles", ce que nous vérifions pour le besoin calorique seulement). La moyenne des taux de septembre est particulièrement faible mais les groupes alimentaires de ce mois correspondent en grande partie à ceux de mai où le taux moyen était bas. A part le manioc (et encore les Bayas en cultivent moins qu'auparavant n'étant que peu intéressés par sa commercialisation) les aliments sont consommés dès leur récolte et rarement stockés : la consommation calorique est proche de la limite des calories disponibles ce qui semble être souvent le cas en Afrique (30). Le taux de décembre à mai est de 85,0 p. 100 et celui de juin à octobre de 85,3 p. 100. Nous ferons donc une étude annuelle de la distribution qui semble être log-normale (annexe IV). Les figures 3 et 4 montrent le type de la distribution (calories alcooliques exclues ou inclues). La moyenne annuelle du taux de

TABLEAU II. TAUX DE COUVERTURE DU BESOIN CALORIQUE (t.c.b.) EN FONCTION DU MOIS (ETUDE PAR GROUPE ALIMENTAIRE)

mois \ t.c.b.	< 60%		60% ≤ <80%		80% ≤ <100%		100% ≤ <120%		120% ≤		effectifs	Moyenne mensuelle	
12	1	(0)	2	(3)	0	(0)	2	(2)	0	(0)	5	80,0	(81,8)
1	2	(2)	4	(2)	10	(10)	2	(3)	2	(3)	20	89,7	(92,0)
2	0	(0)	3	(3)	7	(7)	1	(1)	1	(1)	12	89,6	(91,6)
3	0	(0)	11	(8)	9	(11)	1	(2)	0	(0)	21	82,6	(84,6)
4	0	(0)	5	(5)	9	(7)	1	(3)	0	(0)	15	85,9	(88,3)
5	1	(1)	7	(4)	11	(13)	1	(2)	0	(0)	20	80,8	(83,0)
6	0	(0)	4	(4)	15	(12)	4	(6)	0	(1)	23	89,4	(91,4)
7	0	(0)	6	(6)	15	(14)	3	(4)	0	(0)	24	87,2	(88,8)
8	0	(0)	3	(2)	4	(5)	1	(1)	0	(0)	8	84,7	(86,0)
9	3	(3)	6	(4)	4	(6)	0	(0)	0	(0)	13	73,9	(76,5)
10	0	(0)	7	6	10	(11)	3	(2)	0	(1)	20	86,1	(88,0)
effectifs:	7	(6)	58	(47)	94	(96)	19	(26)	3	(6)	181	85,4	(87,5)

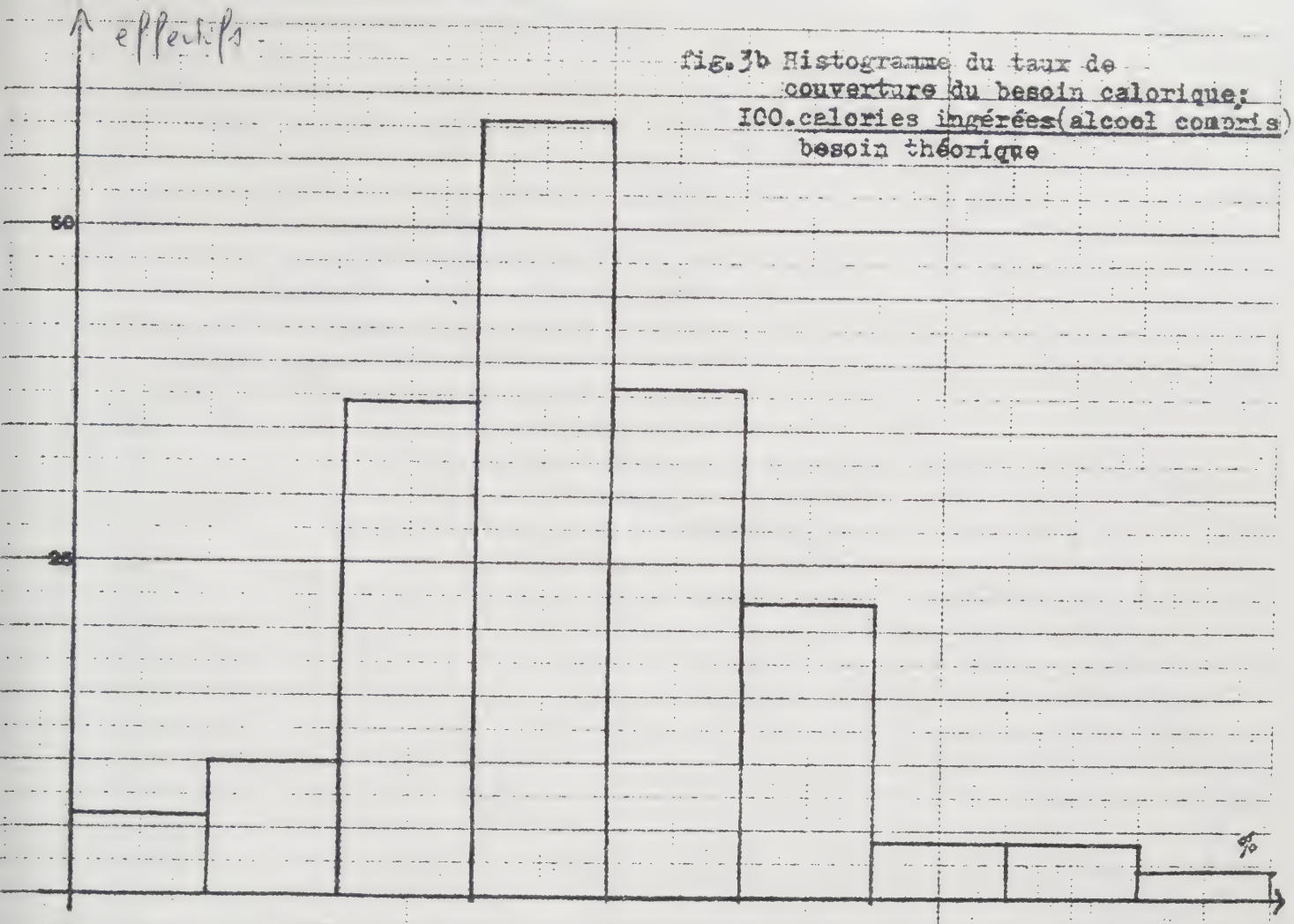


fig.3b Histogramme du taux de couverture du besoin calorique: 100. calories ingérées (alcool compris) / besoin théorique

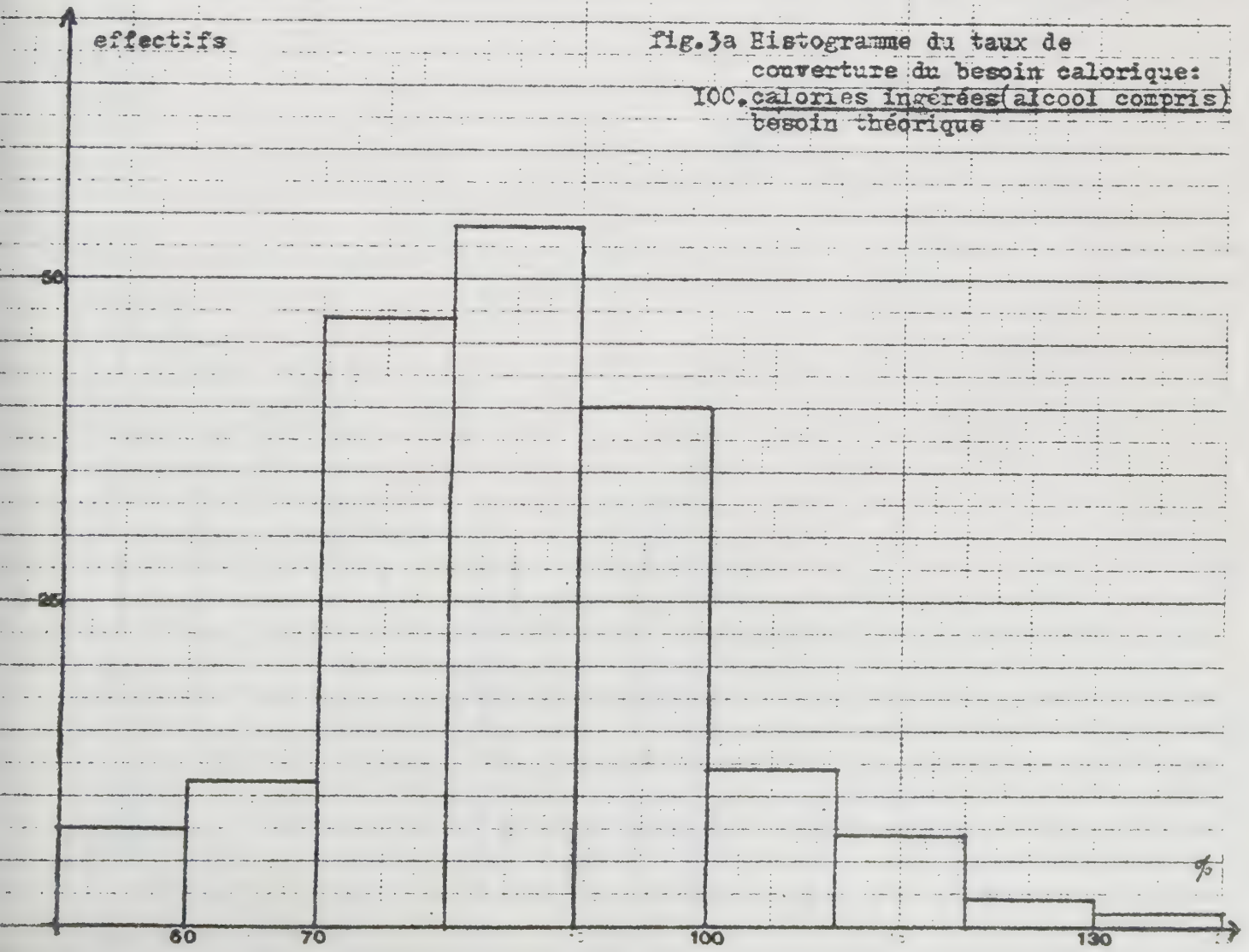


fig.3a Histogramme du taux de couverture du besoin calorique: 100. calories ingérées (alcool compris) / besoin théorique

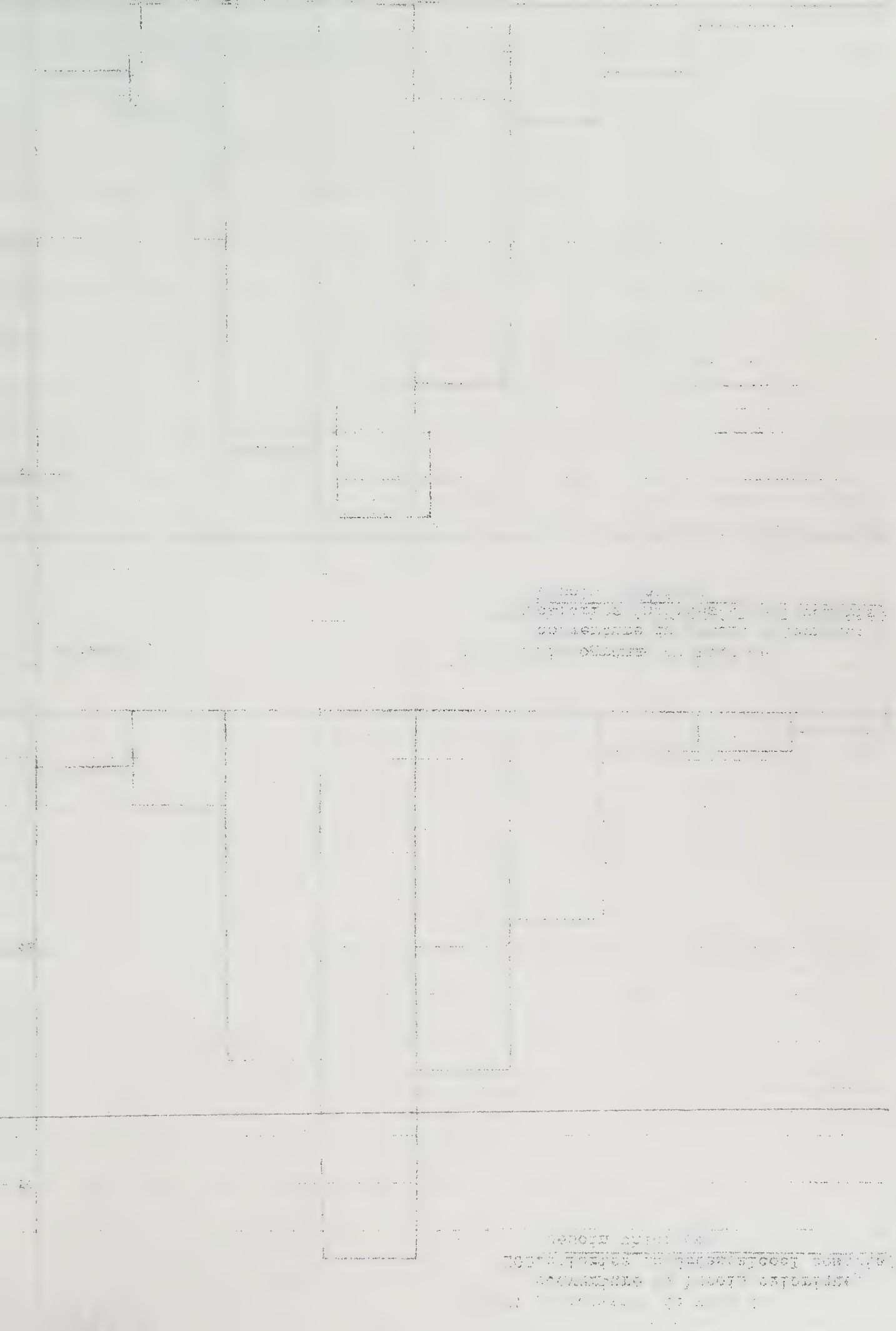


Fig. 4 Effectifs en fonction du taux de couverture du besoin calorique (t.c.)

couverture du besoin calorique est :

$$m = 85,4 \text{ p. } 100$$
$$S = 14,2$$

Seulement 12,2 p. 100 des groupes alimentaires ont une consommation calorique égale ou supérieure au besoin défini plus haut ; 52 p. 100 consomment entre 80 et 100 p. 100 de ce besoin et 10 p. 100 ont un taux inférieur à 70 p. 100. La majorité de la population (64 p. 100) a donc un taux égal ou supérieur à 80 p. 100 ; au-dessous de 80 p. 100 on constate un phénomène de répétition : les groupes insuffisamment nourris semblent l'être en permanence (sur 65 unités on a 10 familles identiques 2 fois et 4 familles 3 fois). Au-dessus de 80 p. 100, il serait vraisemblablement erroné de parler d'un manque de calories (le tiers des familles a un taux compris entre 80 et 90 p. 100), le besoin théorique étant vraisemblablement un peu trop élevé.

Le nombre de résidents du groupe alimentaire a une influence plus importante sur la valeur des taux de couverture du besoin calorique de décembre à mai que de juin à octobre ; il est d'autant moins élevé que le nombre de résidents est plus grand, phénomène constaté par de nombreux auteurs, en particulier (14 et 140), et souvent dans des proportions bien plus marquées mais certains dénombrent les rationnaires totaux alors que nous avons considéré comme résidents les personnes prenant plus de la moitié des rations de la période d'enquête, ce qui correspond à une réalité sociale de la famille. Les invités (consommant souvent de 0,5 à 1 ration) sont très nombreux (loi d'hospitalité très ancrée) et représentent 43,4 p. 100 des résidents de décembre à mai et 32 p. 100 de juin à octobre ; en saison humide, les Bayas se déplacent moins et celà suffit pour réduire leur nombre : en effet un Baya se préparant à manger se doit d'offrir aux passants de partager son repas.

TABLEAU III. TAUX DE COUVERTURE DU BESOIN CALORIQUE (t.c.b.)
SELON LE NOMBRE DE RESIDENTS.

Nombre de résidents	I	2 et 3	4 et 5	6 et 7	8 et +
t.c.b. de décembre à mai		9I,8	86,8	80,I	78,6
t.c.b. de juin à octobre	85,5	89,I	87,0	84,I	83,8
Résidents pour $^{9}/_{oo}$ après pondération	I7	289	350	205	I39

Quelle est l'influence de l'alcool ? Il améliore régulièrement le taux de couverture du besoin calorique 2 p. 100 et en décomptant les calories alcooliques (1 g. d'alcool donne 7 calories) la moyenne annuelle est :

m = 87,5 p. 100

S = 14,8

Ainsi au plus 17 p. 100 des groupes alimentaires satisfont leur besoin théorique à plus de 100 p. 100 et 8,8 p. 100 des groupes à moins de 70 p. 100. Dans plus de 72 p. 100 des familles, on consomme des boissons alcoolisées et les 28 p. 100 restant, d'obédience musulmane, déclarent ne pas en prendre pour respecter la loi coranique. Les consormations d'alcool sont faibles en général : la majorité des groupes absorbant des boissons alcoolisées (86,3 p. 100) améliore leur taux de moins de 5 p. 100 avec l'alcool et dans 1,1 p. 100 seulement des cas d'alcool l'augmente de plus de 10 p. 100. L'alcool, qui ne peut pas couvrir plus de la moitié du métabolisme de base, serait donc utilisable mais les consommations individuelles parfois excessives échappent aux résultats de l'enquête. Le rôle social de ces boissons est important : au paragraphe B nous citons les principales boissons consommées.

c) Part des calories fournies par les produits d'origine animale.

Suivant le mois (tableau IV) le pourcentage des calories d'origine animale par rapport aux calories totales varie de 8,3 (avril) à 16,6 p. 100 en juillet et octobre. De janvier à mai il est faible en général, amélioré par la chasse en février-mars et particulièrement bas en avril, période des travaux agricoles du début de la saison humide ; de juin à octobre il est en général plus élevé ce qui est lié au retour des boeufs foulbés et mbororos. Les distributions correspondant à ces deux périodes sont difficiles à définir : elles ne semblent être ni normales ni log-normales (pas de droite de Henry même en

TABLEAU IV. TAUX DES CALORIES FOURNIES PAR LES PRODUITS D'ORIGINE ANIMALE PAR RAPPORT AUX CALORIES TOTALES EN FONCTION DU MOIS (ETUDE PAR GROUPE ALIMENTAIRE).

% / mois	$< 10\%$	$10\% \leq < 20\%$	$20\% \leq$	effectifs	Moyenne
12	0	4	1	5	18,1
1	13	5	2	20	10,3
2	3	9	0	12	13,2
3	8	10	3	21	13,1
4	11 (10)	4	0	15 (14)	7,8 (8,3)
5	7	12	1	20	11,3
6	1	18	4	23	16,6
7	2	18	4	24	14,8
8	3	4	1	8	13,0
9	5	7	1	13	12,7
10	3	11	6	20	16,6
Effectifs:	56 (55)	102	23	181 (180)	13,3

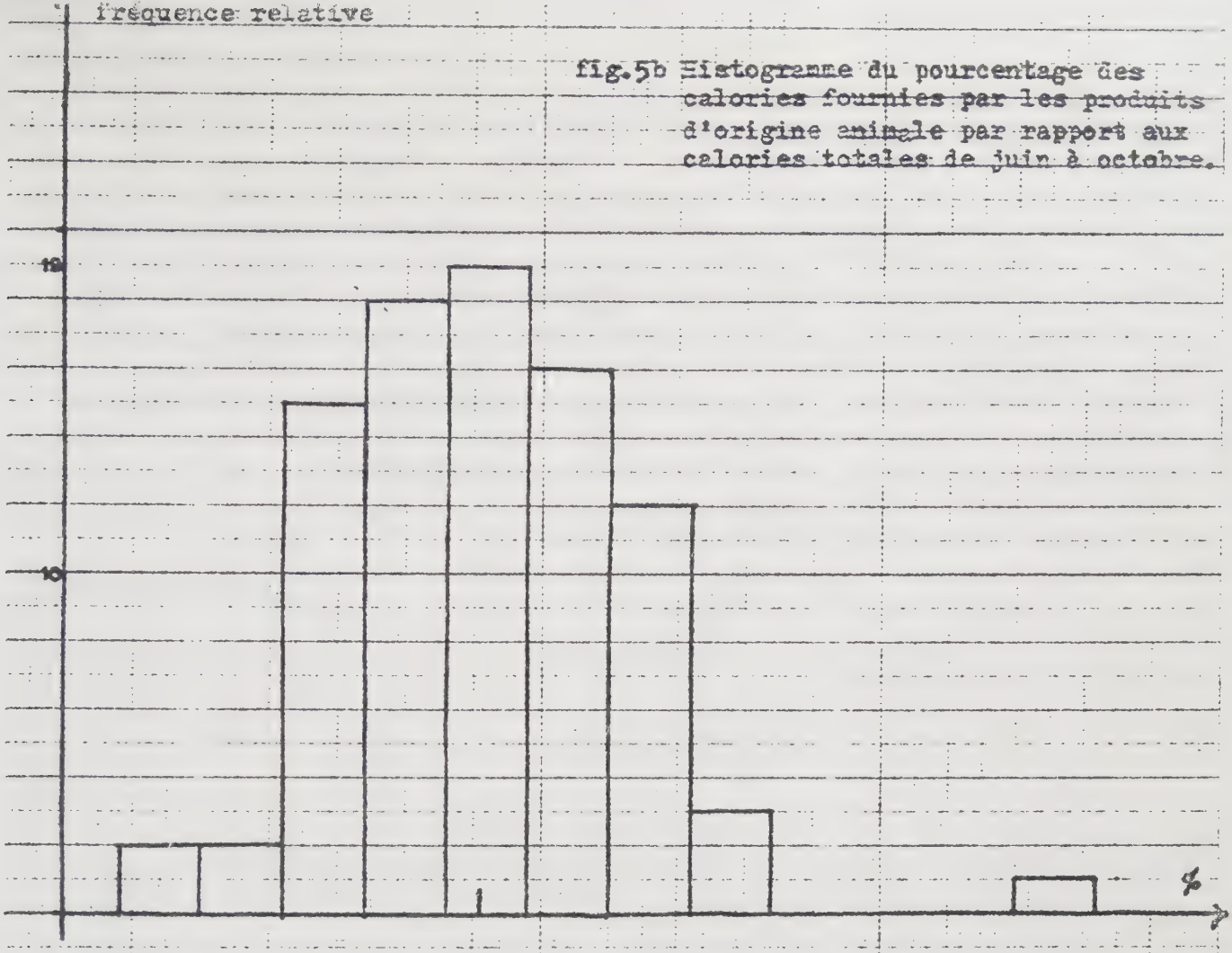


fig.5b Histogramme du pourcentage des calories fournies par les produits d'origine animale par rapport aux calories totales de juin à octobre.

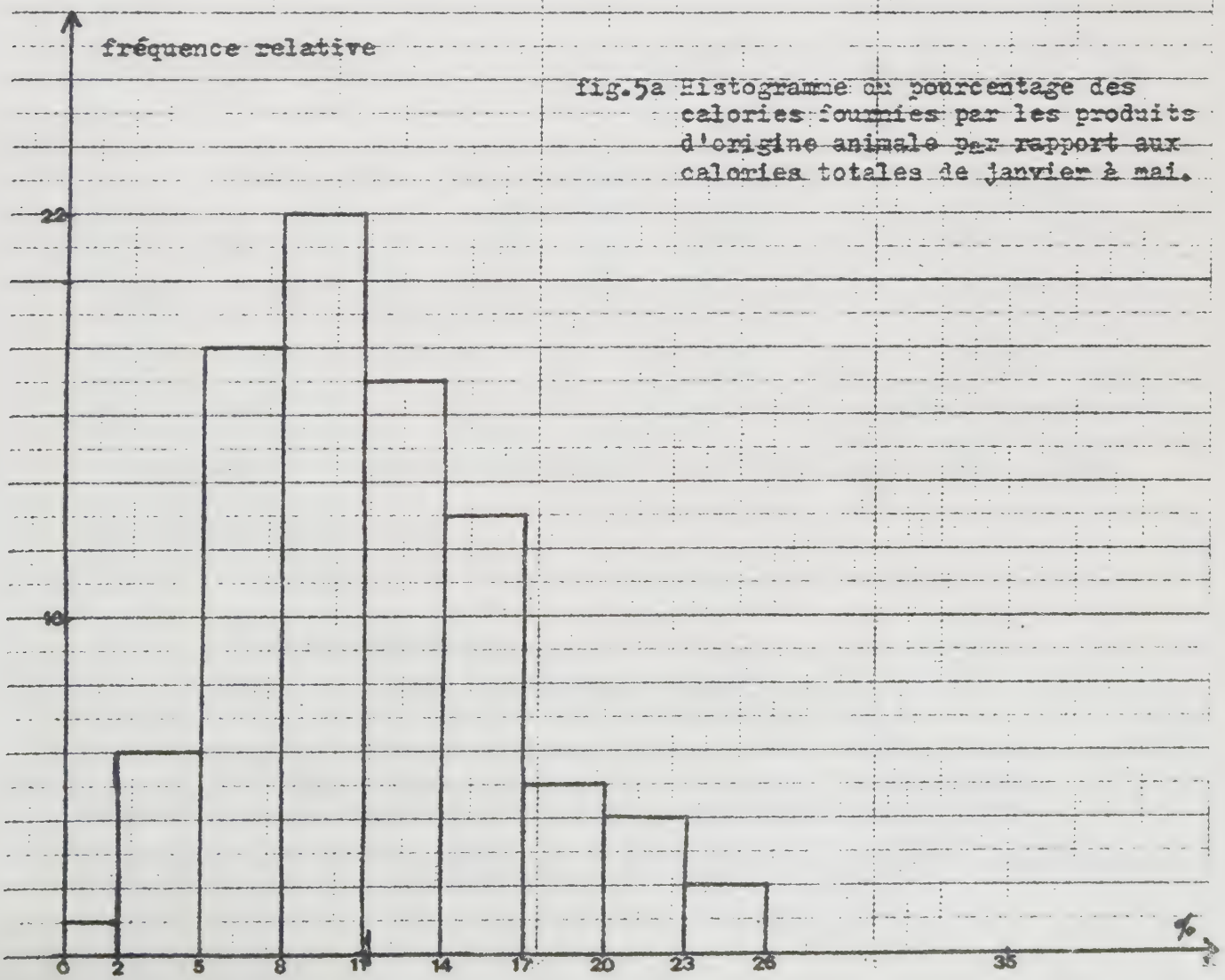


fig.5a Histogramme du pourcentage des calories fournies par les produits d'origine animale par rapport aux calories totales de janvier à mai.

opérant des changements d'origine) ; de nombreux facteurs (chasse, revenu, échantillon trop faible pour saisir ces phénomènes ...) rendent impossible la caractérisation de ces distributions ; en mai dans un groupe alimentaire il n'y a eu aucun produit d'origine animale.

Les moyennes, pour les deux périodes, sont :

de janvier à mai : m = 11,2 p. 100 et S = 5,1

de juin à octobre : m = 15,3 p. 100 et S = 4,9

et pour l'année : m = 13,3 p. 100 et S = 5,5

Dès juin les laitages sont plus abondants et la viande de boeuf plus grasse, les troupeaux étant mieux nourris : à Djohong les "bouchers" abattent de 2 à 4 boeufs par semaine en saison des pluies dès mai-juin et le lait fournit 3 fois plus de calories pendant cette période que de décembre à mai (tableau V).

Chez les Bayas, comme souvent en Afrique Noire (116) la viande semble réservée aux adultes actifs mâles mais, l'éducation nutritionnelle aidant, ces tendances disparaissent et le lait est consommé également, si ce n'est plus, par les enfants ; mais il représente moins du quart des calories fournies par les laitages, le beurre étant surtout recherché par les Bayas pour améliorer la saveur des plats cuisinés et constituant le principal corps gras de leur alimentation.

d) Besoin protidique.

Le taux de couverture du besoin protidique est particulièrement bas en avril, 68,5 p. 100 et en septembre 63,1 p. 100 ; c'est en février, mars et août qu'il est le plus fort ; on a deux taux particulièrement élevés, 185,2 p. 100 et 211,6 p. 100, qui correspondent à une chasse exceptionnelle ou un accroissement

TABLEAU V. QUANTITES INGEREES PER CAPITA ET PAR JOUR DES PRINCIPAUX PRODUITS D'ORIGINE ANIMALE SELON L'EPOQUE.

Aliments / Période	Boeufs frais sans os (avec abats)		Boeuf séché sans os		Gibier en calories	Laitages en calories
	Poids	Calories	Poids	Calories		
de janvier à mai	58 g.	76	18 g.	67	32	13
de juin à octobre	83 g.	184	11 g.	41	14	38

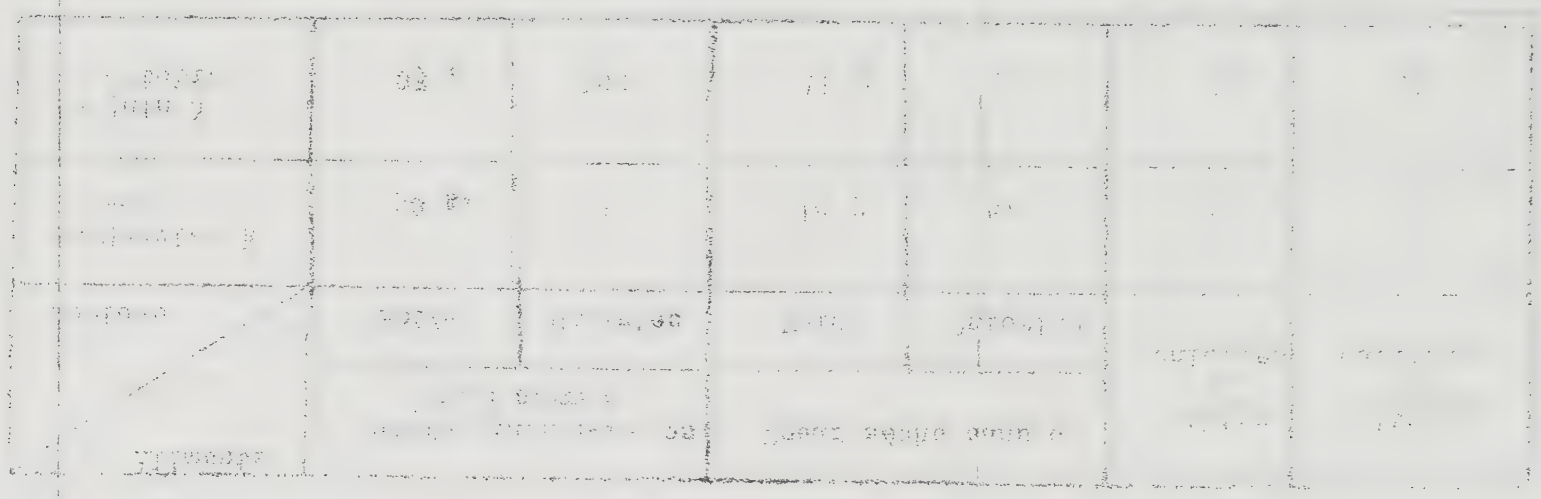


TABLEAU VI. TAUX DE COUVERTURE DU BESOIN PROTIDIQUE (t.c.b.) EN FONCTION DU MOIS (ETUDE PAR GROUPE ALIMENTAIRE)

t.c.b. / mois	$<60\%$	$60\% \leq <80\%$	$80\% \leq <100\%$	$100\% \leq <120\%$	$120\% \leq$	effectifs	Moyenne
12	1	1	2	1	0	5	77,4%
1	4	8	7	1	0	20	74,2%
2	1	4	2	3	2	12	93,7%
3	3	8	6	0	4	21	86,8%
4	5	6	3	1	0	15	68,5%
5	6	5	5	4	0	20	76,5%
6	6	11	4	1	1 (0)	23	76,5% (71,6)
7	6	14	4	0	0	24	70,4%
8	0	4	1	2	1 (0)	8	98,7% (82,6)
9	7	4	1	1	0	13	63,1%
10	4	8	3	5	0	20	78,5%
Effectifs:	43	73	38	19	8	181	77,2%

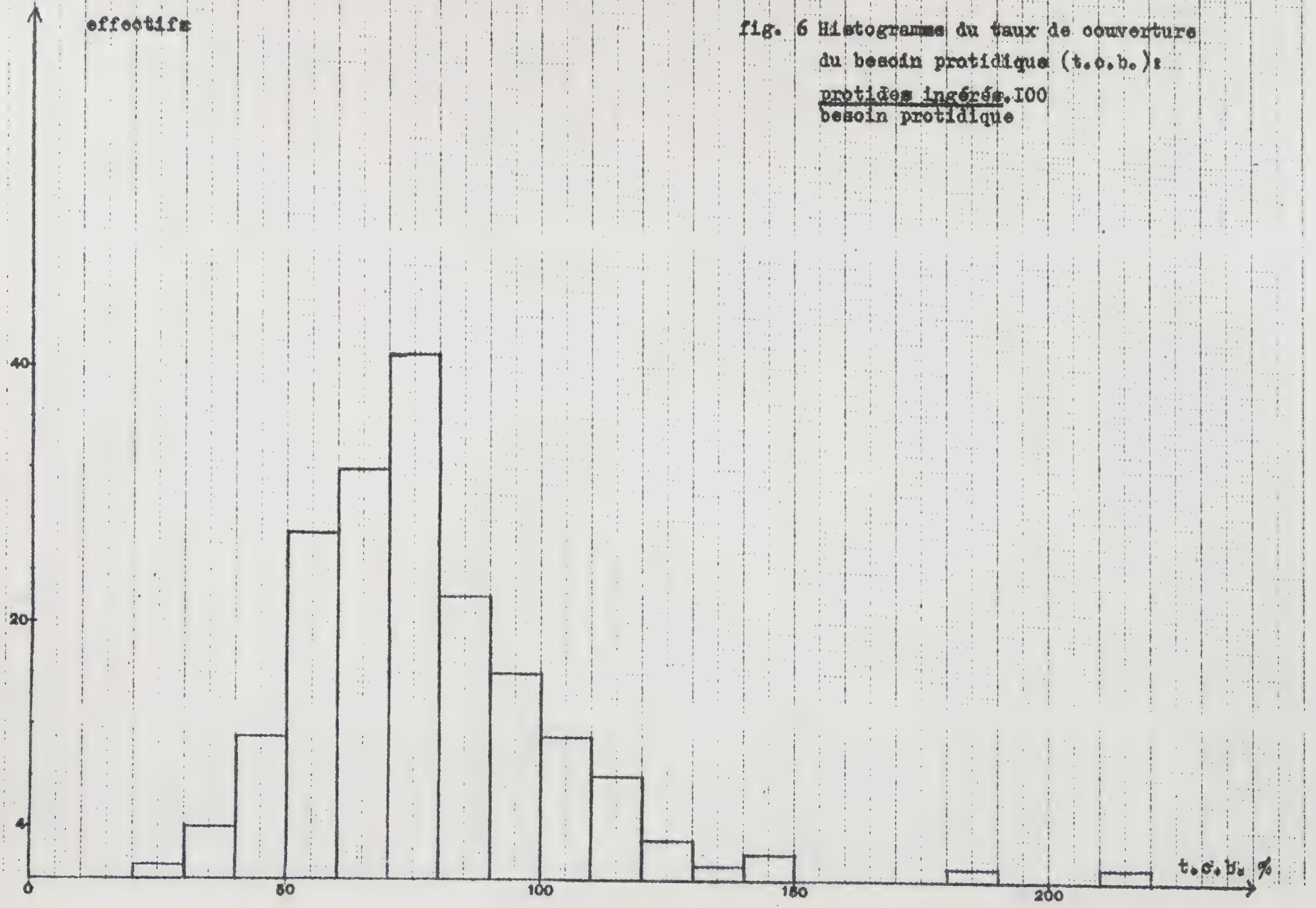


fig. 6 Histogrammes du taux de couverture du besoin protidique (t.c.b.) : $\frac{\text{protides ingérés}}{\text{besoin protidique}} \cdot 100$

momentané du pouvoir d'achat souvent en l'absence d'autres produits alimentaires habituels (farine de manioc en particulier). Mais en général il est insuffisant et plus de 64 p. 100 des familles ont un taux de couverture du besoin protidique inférieur à 80 p. 100, et la moitié de la population consomme moins de 75 p. 100 des protéines dont elle a théoriquement besoin. L'ingéré protidique est donc trop faible pour la majeure partie de la population mais il est de bonne qualité puisque 65 à 70 p. 100 des protéines suivant l'époque sont d'origine animale (cf. plus loin).

La distribution (fig. 6 et annexe IV) semble être de type log-normale : FRANCOIS (46) après avoir dépouillé les résultats de nombreuses enquêtes montre qu'en général les distributions des taux de couverture des besoins calorique et protidique s'ajustent au type log-normal avec une dissymétrie vers la droite. La distribution a pour moyenne :

$m = 77,2$ p. 100

$S = 25,4$

et si on élimine les deux résultats élevés :

$m = 75,8$ p. 100

$S = 21,8$

Seul 15 p. 100 des groupes alimentaires ont un taux supérieur à 100 p. 100. Quelle est la part calorique de ces protides ?

e) Part des calories d'origine protidique.

Elle est faible en général (cf. tableau VII) ; en février, mars et août seulement les pourcentages sont supérieurs à 9 : plus de la moitié de la

TABLEAU VII. POURCENTAGE DES CALORIES PROTIDIQUES PAR RAPPORT AUX CALORIES TOTALES EN FONCTION DU MOIS (ETUDE PAR GROUPE ALIMENTAIRE).

mois \ %	< 7%	7% ≤ <9%	9% ≤ <13%	13% ≤	effectifs	Moyenne
12	1	1	3	0	5	8,9
1	8	9	2	1	20	8,2
2	1	7	4	0	12	9,6
3	2	11	6	2	21	9,8
4	7	5	3	0	15	7,5
5	6	9	4	1	20	8,5
6	8	13	1	1	23	7,8
7	9	12	3	0	24	7,7
8	1	3	3	(1)	8 (7)	10,3 (9,13)
9	7	5	1	0	13	7,5
10	2	16	2	0	20	8,6
Effectifs:	52	91	32	6	181	8,5

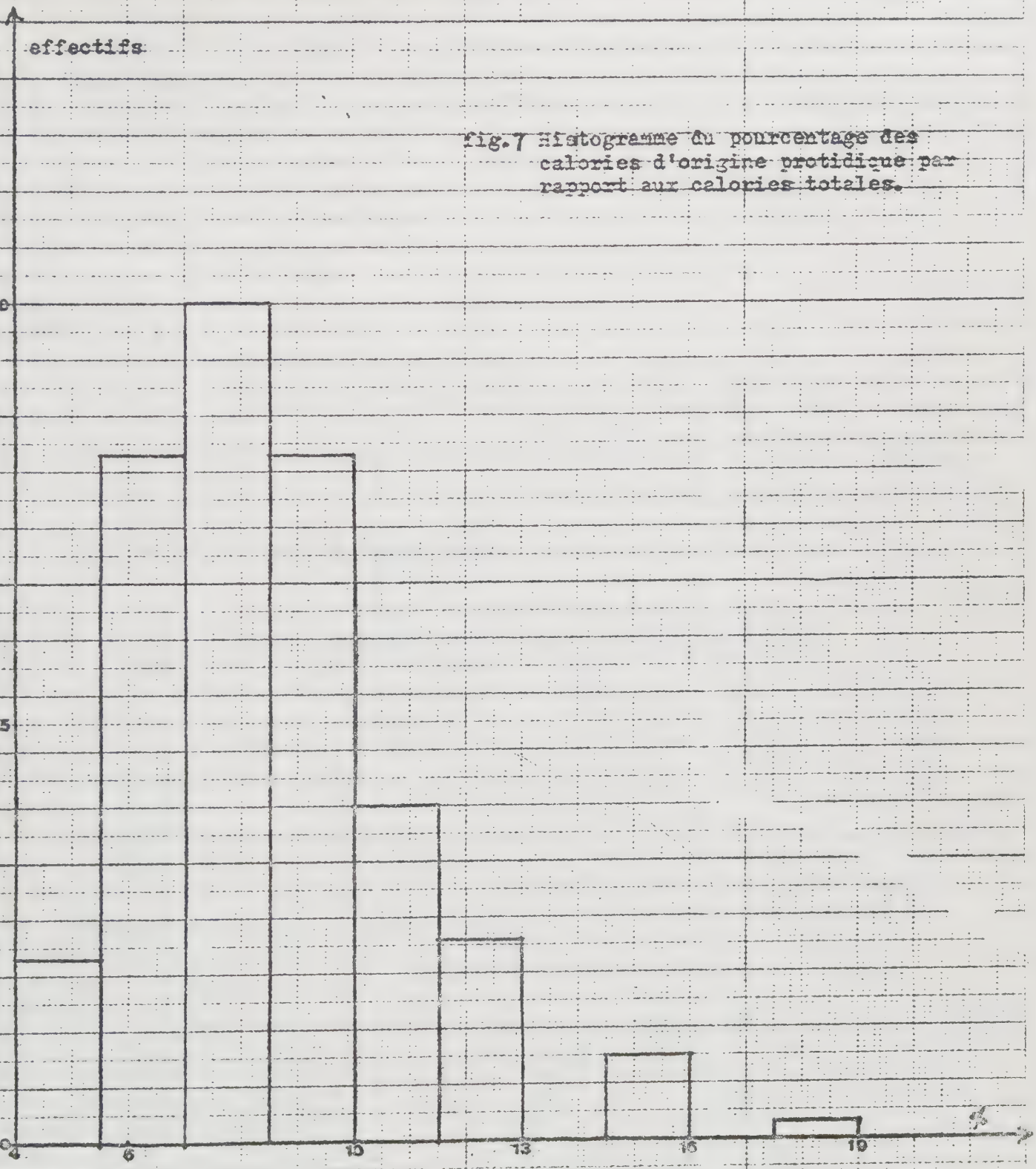


fig.7 Histogramme du pourcentage des calories d'origine protidique par rapport aux calories totales.

population reçoit moins de 8,2 calories protidiques pour 100 calories ingérées. La distribution (fig. 7 et annexe IV) semblent être de type log-normale. La moyenne annuelle est :

m = 8,5 p. 100

S = 2,4

La dispersion est peu importante et la moyenne réelle est comprise entre 8,1 et 8,9 dans 95 p. 100 des cas : nous sommes bien entre 7 et 10 p. 100 valeur habituelle du régime alimentaire de régions où dominent les tubercules (103) ; les régimes où moins de 10 p. 100 des calories proviennent des protides sont habituellement hypo-protidiques.

f) Besoin calcique et rapport calcium sur phosphore.

En décembre, janvier, mars et septembre, le taux de couverture du besoin en calcium est inférieur à 75 p. 100 (tableau VIII) ; il y a 3 taux particulièrement élevés (209,5 p. 100, 247,8 p. 100 et 355,3 p. 100) liés à la consommation de silures séchés consommés entiers (contenant 5300 mg. de calcium pour 100 g. (76)) : mais tout ce calcium est-il assimilable ? Cet important problème pour être résolu nécessiterait des études plus précises.

La distribution se rapproche du type log-normal et la droite de Henry, construite en annexe IV, l'a été avec les 175 résultats variant de 30 p. 100 à 150 p. 100 (figure 8).

La moyenne annuelle est :

m = 79,9 p. 100 (76,7 p. 100)

S = 38,7 (29,1)

TABLEAU VIII. TAUX DE COUVERTURE DU BESOIN EN CALCIUM (t.c.b.) EN FONCTION DU MOIS (ETUDE PAR GROUPE ALIMENTAIRE)

t.c.b. / mois	$< 60\%$	$60\% \leq < 80\%$	$80\% \leq < 100\%$	$100\% \leq$	Effectifs	Moyenne
12	3	2	0	0	5	54,3
1	7	8	3	2	20	68,5
2	4	4	2	2	12	75,9
3	9	6	5	1	21	68,1
4	5	6	1	3	15	79,5
5	6	6	0	8 (6)	20 (18)	98,5(84,0)
6	3	9	9	2	23	80,1
7	3	9	4	8	24	88,3
8	2	3	1	2	8	88,4
9	5	5	2	1	13	65,6
10	6	7	3	4 (3)	20 (19)	92,2(78,3)
Effectifs:	53	65	30	33	181 (178)	79,9%

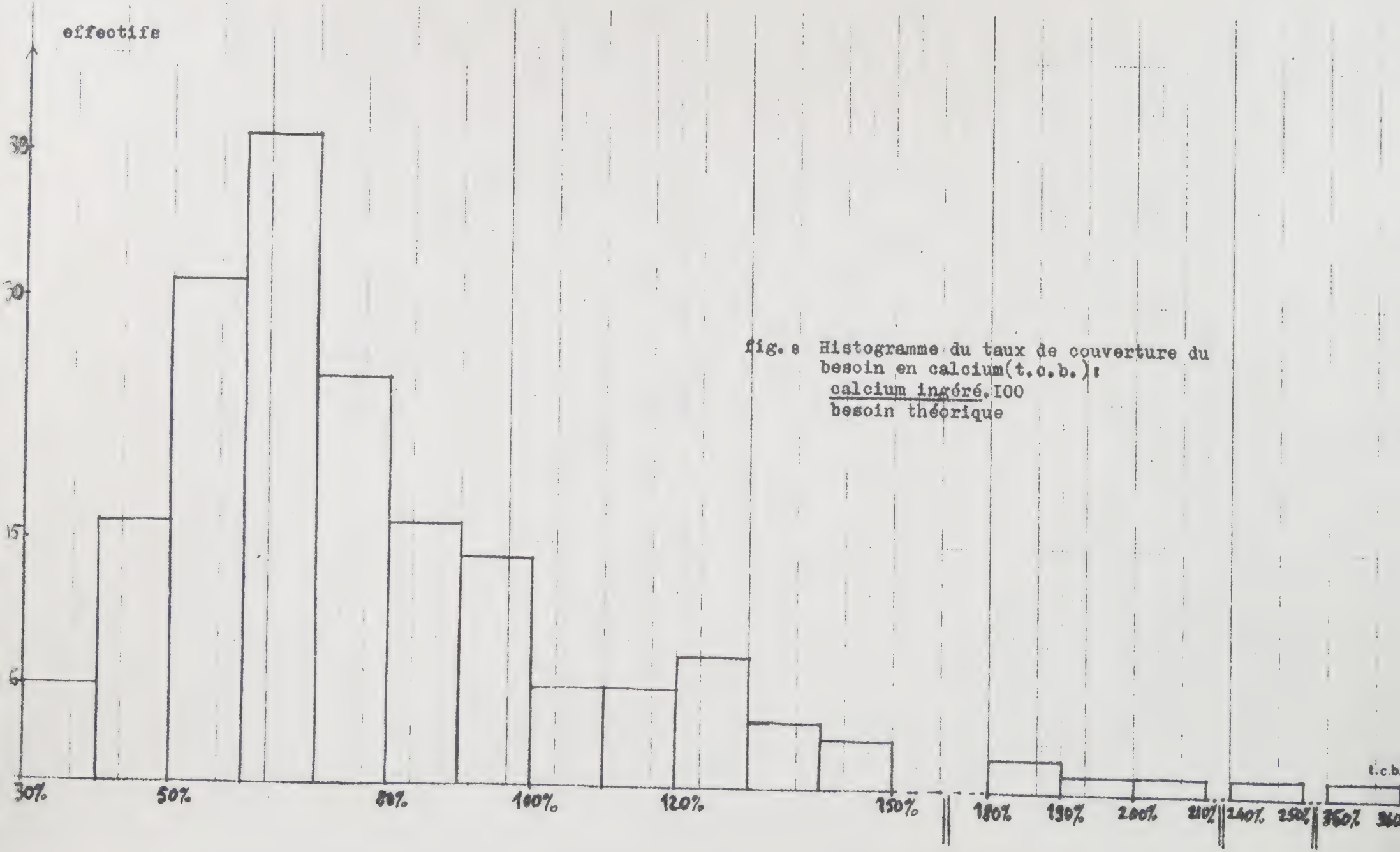


fig. 8 Histogramme du taux de couverture du besoin en calcium (t.c.b.):
calcium ingéré. 100
besoin théorique

La dispersion des résultats est importante mais en général l'apport calcique est théoriquement insuffisant, de 350 à 390 mg. per capita selon la période ; on est cependant encore loin des minima observés (100 mg. en Amazonie (67) et l'assimilation est meilleure chez les sujets recevant peu de calcium habituellement. Le rapport $\frac{Ca}{P}$ est par contre très faible, inférieur à 0,40 dans plus de la moitié des cas (tableau IX), ce qui n'est pas favorable à une bonne rétention de calcium car un excès de phosphore entraîne la précipitation de calcium sous forme de phosphate tricalcique. Le rapport le plus favorable qui varie de 0,5 à 1,5 (42) ne se trouve réalisé que dans 26,5 p. 100 des groupes alimentaires (figure 9). Là aussi il semble qu'il y ait adaptation aux faibles rapports ; en outre un régime pauvre en graisse améliore l'efficacité calcique. De décembre à mars ce rapport est inférieur à 0,4 mais dès avril il croît à 0,43 et l'influence des feuilles (contenant de 300 à 500 mg de calcium pour 100 g frais) puis des laitages et de la pêche se fait sentir. Pour ces deux périodes, les moyennes sont :

de décembre à mars : $m = 0,34$

$S = 0,09$

d'avril à octobre : $m = 0,49$

$S = 0,20$

La moyenne annuelle est de 0,44.

g) Besoin en fer.

Moins de 3 p. 100 des groupes ont un taux de couverture du besoin en fer inférieur à 100 p. 100, le plus faible étant de 92,1 et en général il varie de 150 à 300 p. 100. Le besoin en fer est donc largement couvert et ne pose aucun problème chez les sujets non atteints de parasitoses provoquant des pertes exagérées de fer telles que l'ankilostamiase et la bilharziose.

TABLEAU IX. RAPPORT $\frac{\text{Calcium}}{\text{Phosphore}}$ EN FONCTION DU MOIS (ETUDE PAR GROUPE ALIMENTAIRE).

mois \ $\frac{Ca}{P}$	$< 0,20$	$0,20 \leqslant < 0,4$	$0,4 \leqslant < 0,60$	$\geqslant 0,60$	Effectifs	Moyenne
12	0	4	1	0	5	0,34
1	1	12	7	0	20	0,36
2	0	11	0	1	12	0,33
3	0	18	3	0	21	0,33
4	0	7	7	1	15	0,43
5	0	5	5	10	20	0,57
6	1	8	10	4	23	0,45
7	0	9	10	5	24	0,49
8	0	4	3	1	8	0,43
9	1	4	4	4	13	0,50
10	0	10	7	3	20	0,48
Effectifs:	3	92	57	29	181	0,44

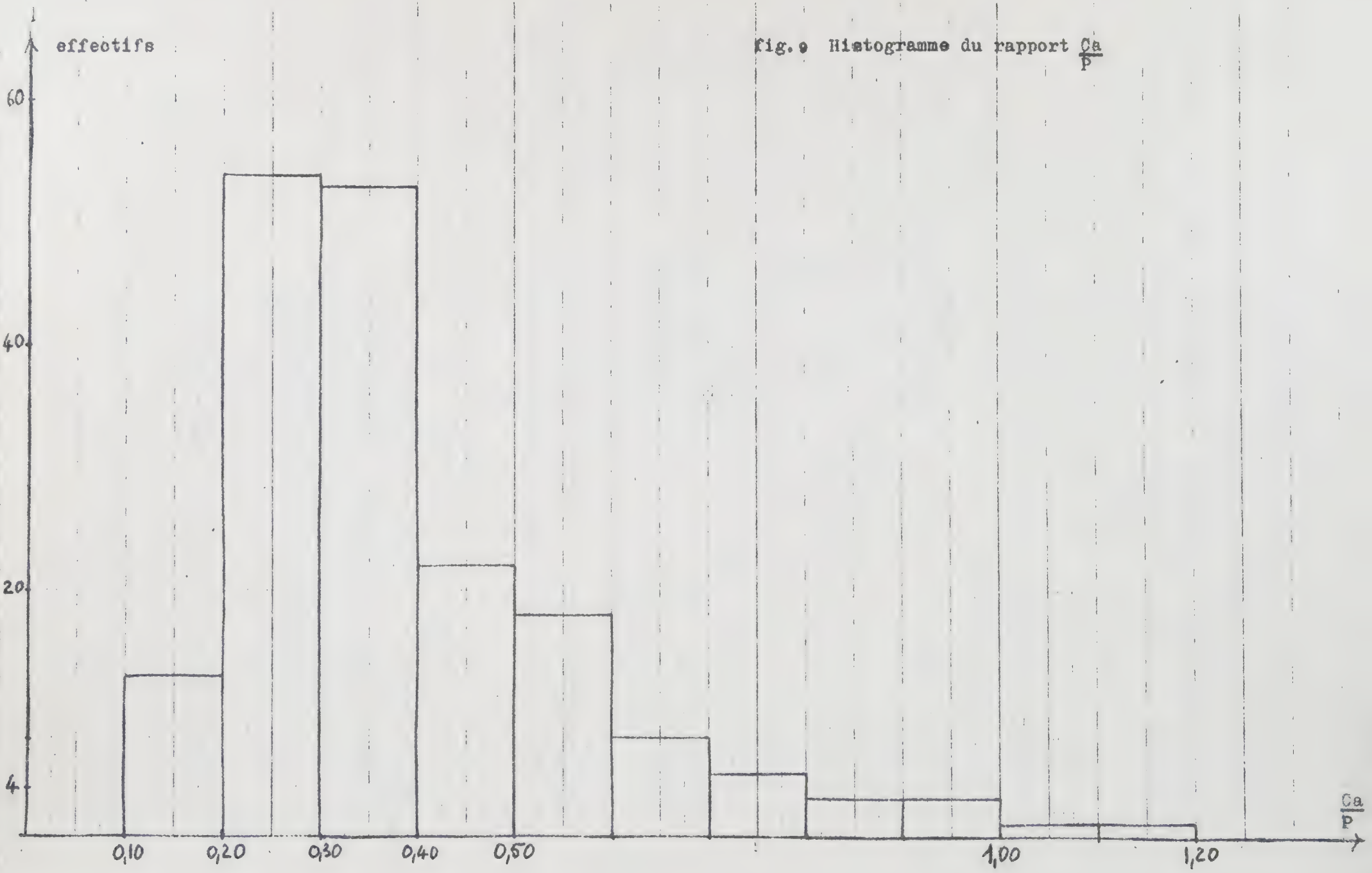


fig. 9 Histogramme du rapport $\frac{Ca}{P}$

BASCOULERGUE (11) en 1963 a trouvé 15 p. 100 d'écoliers atteints d'ankilostomiase et 17 p. 100 de bilharziose intestinale à Meiganga mais il semble que dans la région enquêtée ces affections soient moins fréquentes.

h) Besoin en vitamines A, C, B1, B2 et PP.

Nous n'avons pu réaliser qu'une étude globale pour chacune des deux périodes et les 11 mois d'enquête : l'inconvénient de cette méthode est évident car elle masque les inégalités relatives à chaque groupe alimentaire. Les résultats sont rassemblés dans le tableau X.

Le besoin en vitamine A est amplement satisfait. Il en est de même pour la vitamine C qui est fournie en majeure partie par les légumes, les fruits et le manioc ; les premiers sont toujours cuits, les seconds étant consommés souvent crus (la farine de manioc n'en fournissant pas). Du travail de PELE et LE BERRE (101) il ressort que souvent la cuisson détruit de la moitié au quatre cinquième de l'acide ascorbique et même parfois plus, en particulier dans le cas du manioc, mais les conditions de cuisson n'étant pas précisées nous n'avons pas adopté les valeurs indiquées par les auteurs ; dans l'enquête, l'eau de cuisson des légumes est habituellement conservée et les récipients utilisés sont rarement métalliques. En éliminant totalement la vitamine C fournie par les légumes, les quantités consommées d'acide ascorbique sont encore suffisantes pour satisfaire au besoin qui est donc couvert ce qui est le cas général dans les régimes alimentaires à base de racines et tubercules (103).

La quantité de thiamine fournie est à peine suffisante (taux de couverture de l'ordre de 90 p. 100) si l'on admet que les calories fournies suffisent mais sinon on peut parler de carence (77 p. 100). Pour la riboflavine, par contre, il y a carence surtout marquée de juillet à octobre où la moitié du besoin seulement est couverte. BASCOULERGUE (11) "avait observé un certain

TABLEAU X. TAUX DE COUVERTURE DES BESOINS (t.o.b.) EN VITAMINES A,C,B_1, B_2, PP CHEZ LES BAYA (ETUDE GLOBALE).

Période / t.o.b.	de décembre à mai	de juin à octobre	de décembre à octobre
vitamine A	141,9	180,4	161,8
vitamine C	164,7	181,4	173,3
thiamine	87,8 (74,6)	93,8 (80,8)	90,9 (77,8)
riboflavine	69,5 (59,1)	56,9 (49,0)	63,0 (53,9)
niacine	118,5 (100,7)	108,0 (93,1)	113,1 (96,8)

Les chiffres entre parenthèses donnent des taux rapportés au besoin théorique en calories et non aux calories réellement ingérées.

Développement d'une cucurbitacée alimentaire sur le toit d'une case.

Défrichement d'une galerie forestière et culture dans un vallon plus humide qui entaille le plateau.

Les femmes mbororos troquent des produits laitiers contre de la farine de manioc, mais les Bayas consomment toujours peu de lait.

nombre de chéilites avec lésions linguales très suggestives de la carence en riboflavine" surtout chez les Bayas au cours de son étude sur l'état sanitaire et nutritionnel des écoliers de l'Adamaoua et l'enquête alimentaire confirme donc bien ces observations, plus de 6 ans après ce travail, les Bayas consommant toujours peu de lait. Le besoin en niacine est pratiquement toujours couvert (nous n'avons pas tenu compte du tryptophane dans nos calculs).

i) Echantillon témoin foulbé.

L'étude de cet échantillon témoin a porté sur 27 groupes alimentaires (15 pour la période de décembre à mai et 12 de juin à octobre). En général les besoins sont couverts sauf le besoin calorique et le besoin en riboflavine (tableau XI). Le taux de couverture du besoin calorique est insuffisant comme celui des Bayas et les remarques à son sujet restent valables ; l'ingéré protidique est un peu bas et les protides (la moitié à peine sont d'origine animale) sont de moins bonne qualité que ceux ingérés par les Bayas mais plus abondants. Les laitages entrent pour une plus grande part dans l'alimentation foulbée, le taux de couverture du besoin en riboflavine est plus élevé (73 p. 100 au lieu de 63 p. 100). L'apport en vitamine C est théoriquement suffisant mais les légumes fournissent, selon la période, de 59 à 87 p. 100 de l'acide ascorbique qui peut très bien être détruit en grande partie par les traitements culinaires et l'apport doit donc être considéré comme faible.

Les parts caloriques des divers nutriments sont différentes de celles du régime alimentaire baya (tableaux XII et XIII) : les produits d'origine animale, les protides et les lipides fournissent plus de calories mais la prépondérance de glucides subsistent et c'est là une caractéristique des ingérés alimentaires en Afrique (43) (en particulier l'enquête Batouri a montré que les carbohydrates fournissaient 84 p. 100 des calories (85)).

TABLEAU XI. TAUX DE COUVERTURE DES BESOINS (t.c.b.) CALORIQUE, PROTIDIQUE, CALCIQUE, FERRIQUE, EN VITAMINES A, C, B_1, B_2 et PP CHEZ LES FOULBE (ETUDE GLOBALE).

Période / t.c.b.	de décembre à mai	de juin à octobre	de décembre à octobre
calories	86,3	87,9	88,1
protides	90,5	97,1	93,6
calcium	123,4	137,3	129,9
fer	195,6 *	172,8 *	185,9
vitamine A	175,3	271,2	219,9
vitamine C	118,2	156,3	135,8
thiamine	113,1 (99,8)	112,8 (99,2)	112,9 (99,5)
riboflavine	67,2 (59,3)	80,0 (70,4)	73,1 (64,4)
niacine	113,0 (99,8)	93,0 (81,8)	103,9 (91,5)

* On a supposé que moins de 10% des calories proviennent de produits d'origine animale

Les chiffres entre parenthèses donnent des taux rapportés au besoin théorique en calories et non aux calories réellement ingérées.

TABLEAU XII. ORIGINE DES CALORIES DANS LE REGIME ALIMENTAIRE FOULBE, TAUX DE CELLULOSE PAR RAPPORT AUX GLUCIDES TOTAUX ET RAPPORT $\frac{Ca}{P}$

Période / %	de décembre à mai	de juin à octobre	de décembre à octobre
Produits d'origine animale	11,2	22,6	16,4
Protides	9,9	10,8	10,3 (12)
Lipides	13,8	21,1	17,1 (12)
Glucides	76,2	68,1	72,4 (76)
Cellulose par rapport aux glucides	2,6	2,4	2,5
Rapport $\frac{Ca}{P}$	0,49	0,52	0,51

(12) Chiffres donnés par WINTER (140).

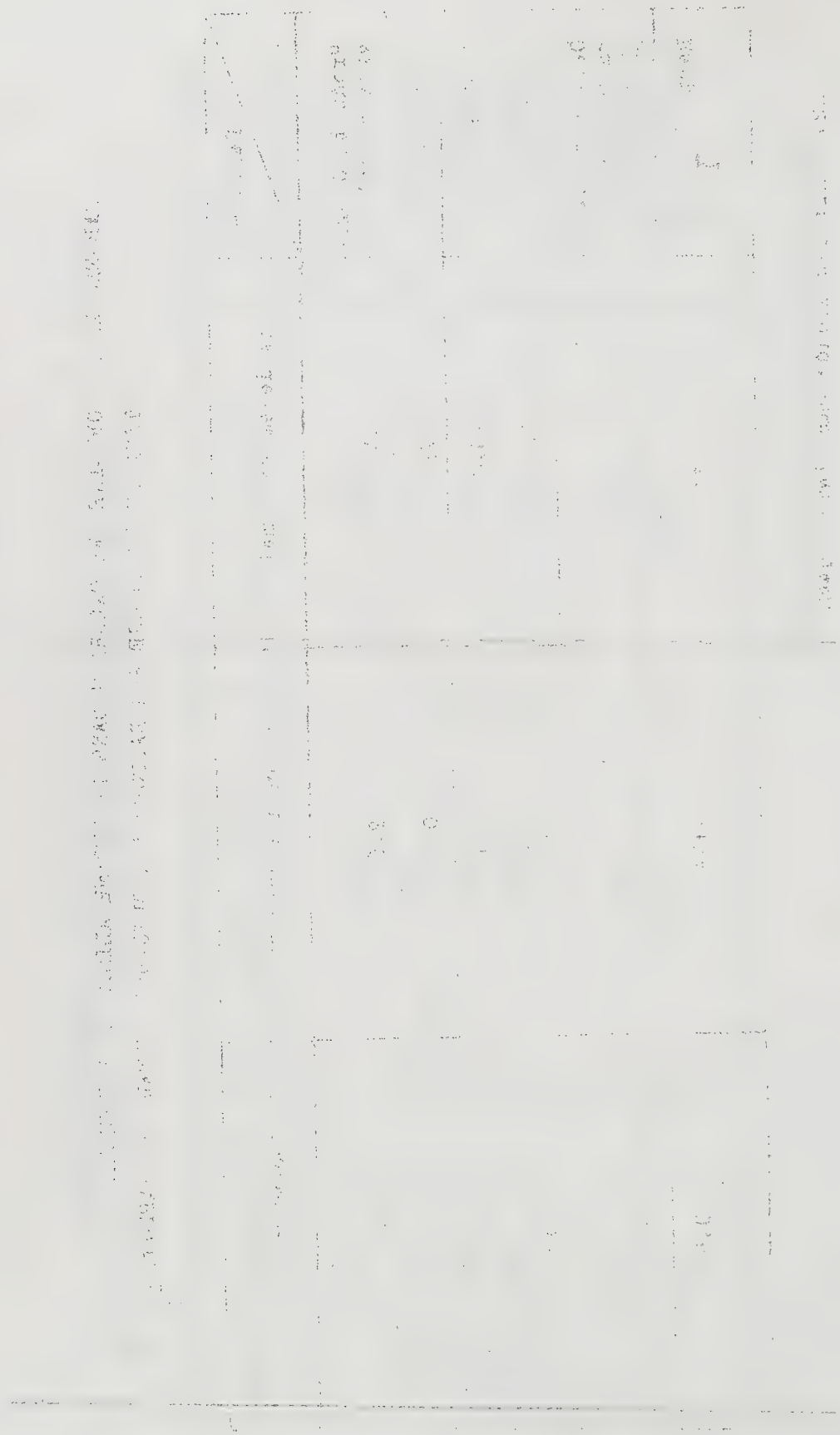


TABLEAU XIII. ORIGINE DES CALORIES DANS LE REGIME ALIMENTAIRE BAYA, POURCENTAGE DE CELLULOSE PAR RAPPORT AUX GLUCIDES TOTAUX ET RAPPORT $\frac{\text{CALCIUM}}{\text{PHOSPHORE}}$

Période / %	de décembre à mai	de juin à octobre	de décembre à octobre
Produits d'origine animale	11,2 * S = 5,1	15,3 S = 4,9	13,3 S = 5,5
Protides	8,7	8,2	8,5 S = 2,4 (10)
Lipides	9,5 * S = 2,9	14,3 S = 4,0	12,0 (12)
Glucides totaux	81,8	77,5	79,5 (78)
Cellulose par rapport aux glucides totaux	2,3	2,5	2,4
Rapport $\frac{Ca}{P}$	0,40	0,47	0,44

* de janvier à mai seulement (décembre exclu)

(12)chiffres donnés par WINTER (140)

Le rapport $\frac{\text{calcium}}{\text{phosphore}}$, proche de 0,5, est plus favorable et l'ingéré calcique est suffisant ce qui est lié à l'ingestion plus importante de laitages.

j) En conclusion,

Nous comparons nos résultats (surtout pour l'ethnie baya), avec les restrictions qu'il convient de garder à l'esprit, à ceux de l'enquête de masse (140) dans les tableaux XIV et XVI. La composition de la population baya enquêtée est proche de celle analysée par WINTER. En général nous obtenons des résultats semblables sauf une quantité moindre de protides et des quantités plus importantes de vitamines du groupe B, en particulier plus du double de thiamine mais cette différence semble due à la discordance des teneurs vitaminiques des boissons fermentées sur lesquelles nous avons fait une étude approfondie (24).

Les écarts observés sur les taux de couverture des besoins en calcium, en vitamine A et C s'expliquent en partie par les standards choisis qui sont le double dans le cas de l'enquête de masse et par la quantité plus importante de fruits consommés dans notre étude (56 g. per capita au lieu de 27 g., jus de canne à sucre excepté).

Les figures 10 et 11 montrent l'évolution mensuelle des taux de couverture des besoins calorique, protidique et calcique et des pourcentages des calories fournies par les protides, les lipides et les produits animaux au cours de cette enquête.

B) Origine alimentaire des nutriments.

Au cours de l'enquête, nous avons dénombré plus de 150 aliments d'importance très variable : les tableaux XVII, XVIII, IXX et XX montrent quelle est la part des principaux groupes d'aliments sur les nutriments de la ration.

TABLEAU XIV. CONSOMMATION QUOTIDIENNE DES NUTRIMENTS PER CAPITAL SELON L'ETHNIE.

NUTRIMENTS / Strate ou activité rurale dominante	Calories	Protides g.	Protides animaux g.	Lipides g.	Glucides totaux g.	Cellulose g.	Calcium mg.	Phosphore mg.	Fer mg.	Rétinol équivalent mg.	Vit. B_1 mg.	Vit. B_2 mg.	Vit. PP mg.	Vit. C mg.
BAYA	1892	39,9	27,0	25,8	375,8	9,1	375	955	19,1	1052	0,70	0,67	14,4	49,2
Manioc (140)	1841	45,7	32,0	24,0						(1088)	0,33	0,47	11,7	48,9
Foulbé et assimilé	2120	54,6	26,9	40,4	383,4	9,6	583	1153	27,4	1520	0,96	0,85	14,5	34,7
Eleveur (140)	1920	57,3	24,8	25,8						(3190)	0,93	0,78	11,5	33,0

TABLEAU XV. REPARTITION PAR SEXE ET GRANDS GROUPES D'AGES DES DEUX GROUPES ETHNIQUES ENVISAGES PAR L'ENQUETE.

Age et sexe / Strate	Moins de I5 ans	De I5 à 34 ans		De 35 à 54 ans		Plus de 54 ans	
	M et F	M	F	M	F	M	F
Baya	38,8%	I9,5%	23,5%	8,6%	6,6%	I,9%	I,I%
Foulbé et assimilé	22,7%	I9,6%	I8,4%	2I,7%	7,5%	7,7%	2,4%

TABLEAU XVI. COMPARAISON DES BESOINS TROUVES AVEC CEUX DE L'ENQUETE "NIVEAU DE VIE DES POPULATIONS DE L'ADAMAOUA" (140).

Nutriment / Activité	Taux de couverture des besoins en %								
	Calories	Protides	Calcium	Fer	Vit. A	Vit. B_1	Vit. B_2	Vit. PP	Vit. C
Manioc (Baya)	85	77	80	178*	162	78	54	97	173
Manioc (140)	83	76	29	230	24	29	31	103	68
Eleveurs et commerçants (Foulbé)	88	94	130	186**	220	100	64	92	136
Eleveurs (140)	89	96	39	158	70	82	52	103	47

* Chiffre calculé en admettant qu'en général les produits d'origine animale fournissent plus de 10 p. cent des calories.

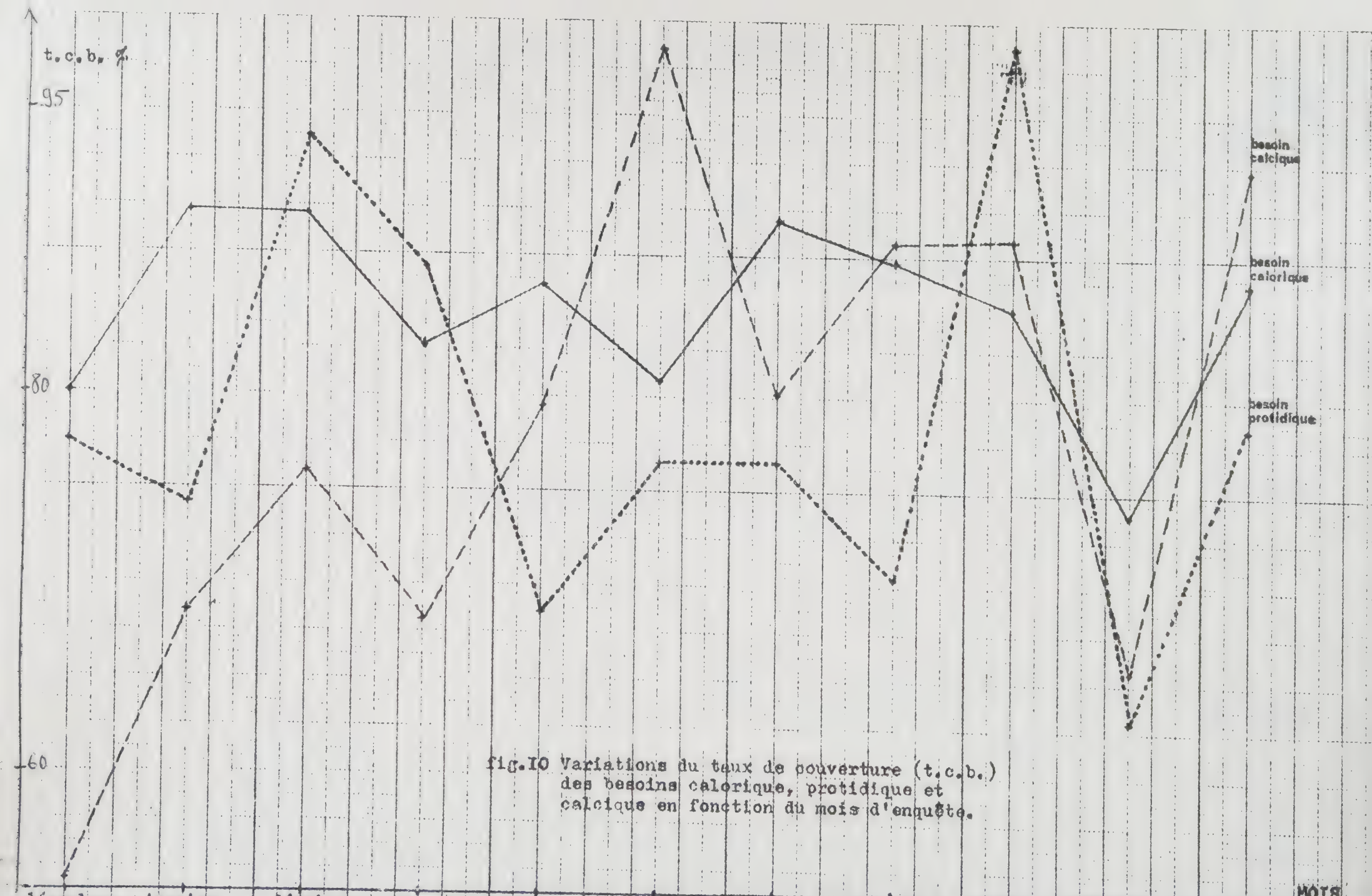


fig.IO Variations du taux de couverture (t.c.b.) des besoins calorique, protidique et calcique en fonction du mois d'enquête.

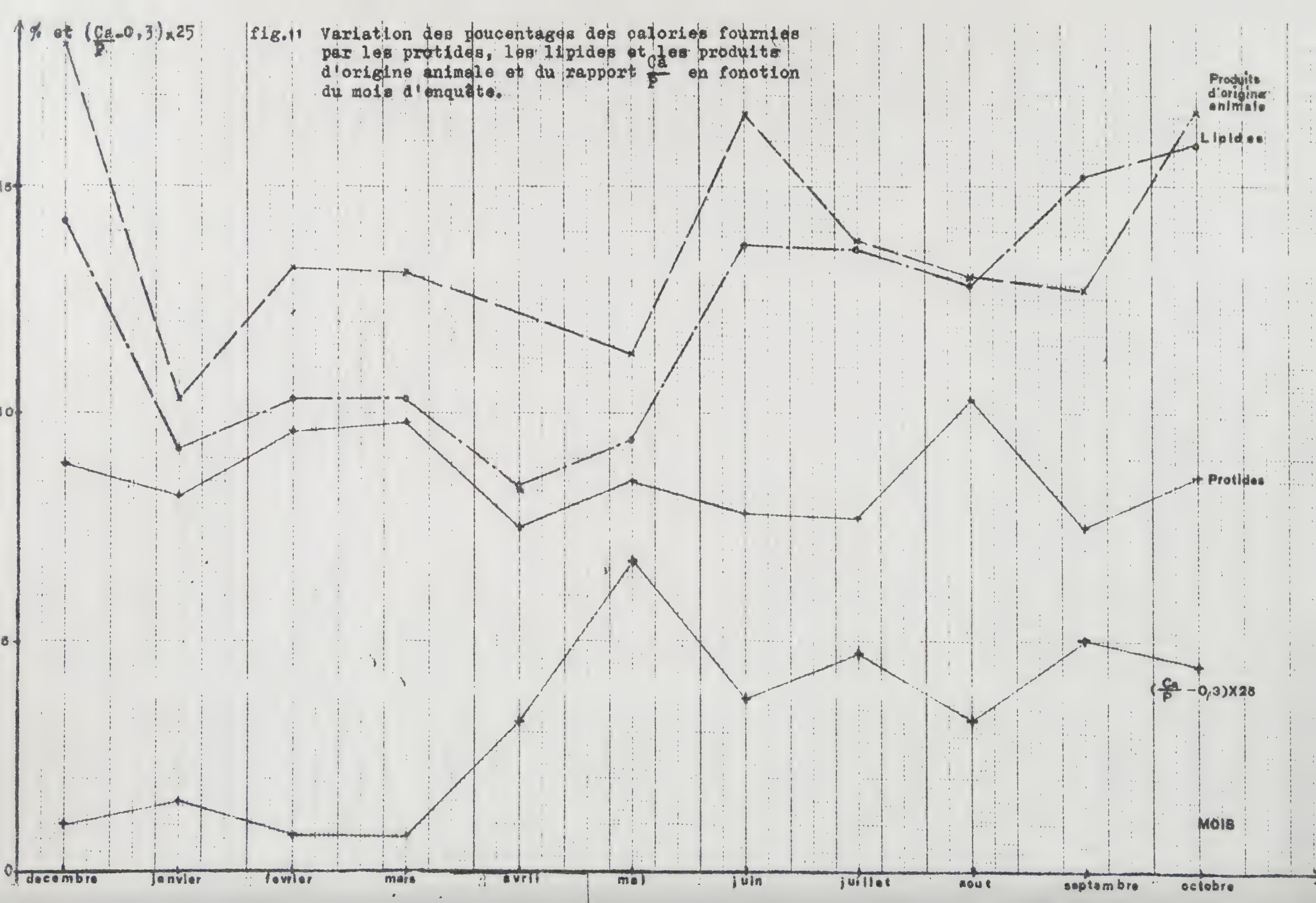


fig.1 Variation des pourcentages des calories fournies par les protides, les lipides et les produits d'origine animale et du rapport $\frac{Ca}{P}$ en fonction du mois d'enquête.

Chez les Bayas, 70 p. 100 des calories sont fournies par le manioc, les autres tubercules n'ayant qu'un rôle négligeable : la farine séchée au soleil est la principale forme sous laquelle il est utilisé ; elle fournit 65 p. 100 des calories de décembre à mai et 61 p. 100 de juin à octobre ; rappelons que la préparation de cette farine exige un ensoleillement suffisant. Ce sont ensuite les produits d'origine animale qui fournissent le plus de calories, de 11,6 p. 100 à 15,4 p. 100 selon l'époque.

De 65 à 70 p. 100 des protides proviennent des produits d'origine animale : ils sont donc de très bonne qualité.

Les lipides sont, de même, en grande partie d'origine animale, de 51 à 66 p. 100, le beurre en fournissant de 5,4 p. 100 à 10,7 p. 100 suivant l'époque ; les huiles végétales (arachide ou sésame) sont peu importantes (4,3 et 1,8 p. 100). Les lipides libres donnent donc 9,7 p. 100 des lipides de décembre à mai et 12,5 p. 100 de juin à octobre et fournissent au plus 1,4 p. 100 des calories de la ration alimentaire baya, ce qui correspond au faible revenu annuel (105) inférieur à 140 F (140). La part des graines et noix est plus grande de décembre à mai (28 p. 100) que de juin à octobre (20 p. 100) ce qui montre que le rôle des arachides n'est pas déterminant et celui des graines de courges (en particulier "gala", citrullus sp, cf. vulgaris) consommées surtout en saison sèche non négligeable.

En général le manioc et les produits d'origine animale sont les principales sources de calcium et phosphore ; les légumes qui ne procurent que 12,7 p. 100 du calcium de décembre à mai en donnent 29,6 p. 100 de juin à octobre.

Le fer est essentiellement fourni par le manioc et les produits animaux.

. . TABLEAU XVII. ORIGINE ALIMENTAIRE DES CALORIES ET DES NUTRIMENTS DE DECEMBRE A MAI CHEZ LES BAYAS.

Calories et nutriments / Aliments	Calories	Protides	Lipides	Glucides totaux	Cellulose	Ca	P	Fer	Equivalent	Vit B_1	Vit B_2	Vit PP	Vit C
Manioc	70,9	7,9	8,0	84,7	72,7	48,4	28,8	46,7	1,0	35,2	16,3	28,9	31,0
Autres tubercules	1,4	1,0	0,3	1,6	2,3	1,8	2,0	2,0	0,5	3,2	1,0	0,9	10,6
Sucreries	1,7	0,1	0	2,2	0,7	0,3	ø	0,3	0,1	ø	0,6	0,1	0,4
Céréales	4,4	4,9	5,3	4,1	3,6	1,7	5,4	7,5	0,2	9,6	3,5	4,7	ø
Noix et graines	3,9	8,9	27,9	0,9	4,5	6,5	9,5	4,4	0,1	8,8	2,4	8,5	0,5
Légumes	1,2	3,0	1,1	1,3	10,6	12,7	6,5	7,2	54,8	8,2	22,7	10,0	26,0
Fruits	2,0	1,4	0,4	2,4	4,7	2,0	1,2	3,0	25,6	2,4	2,5	12,5	24,1
Produits d'origine animale	11,6	70,3	50,9	ø	0,9	25,7	39,8	25,7	17,7	8,5	42,7	27,8	7,4
Huile	0,4	0	4,3	0	0	0	0	0	(0,1)	0	0	0	0
Boissons alcoolisées	2,5	2,5	1,8	2,8	0	0,9	6,8	3,2	0	24,1	8,3	6,6	ø

TABLEAU XVIII. ORIGINE ALIMENTAIRE DES CALORIES ET DES NUTRIMENTS DE JUIN A OCTOBRE CHEZ LES BAYAS.

Calories et nutriments / Aliments	Calories	Protides	Lipides	Glucides totaux	Cellulose	Ca	P	Fer	Equivalent	Vit B_1	Vit B_2	Vit PP	Vit C
Manioc	67,7	8,1	4,9	85,6	68,9	42,4	30,3	53,4	0,8	31,8	19,2	30,6	32,6
Autres tubercules	0,7	0,5	0,1	0,9	1,2	1,0	0,6	1,2	0,3	1,5	0,7	0,6	6,7
Sucreries	0,4	ø	ø	0,5	ø	0,2	0,1	0,3	1,2	0,1	0,1	ø	ø
Céréales	6,8	8,3	5,9	6,9	6,8	3,4	8,7	7,3	0,1	16,7	6,0	6,4	ø
Noix et graines	4,7	10,1	20,1	1,4	8,8	3,1	6,7	3,4	0,2	14,0	5,6	15,8	1,0
Légumes	1,2	4,2	0,6	1,3	11,5	29,6	6,4	6,4	75,2	9,4	15,5	4,6	43,8
Fruits	1,0	0,8	0,1	1,2	2,1	0,6	0,6	1,8	3,2	1,0	1,2	8,3	6,3
Produits d'origine animale	15,4	65,2	65,6	0,2	0,7	19,0	38,8	24,0	19,0	8,8	43,1	28,5	9,4
Huile	0,3	0	1,8	0	0	0	0	0	ø	0	0	0	0
Boissons alcoolisées	1,9	2,6	1,0	2,0	0	0,7	7,8	2,4	0	16,6	8,7	5,2	ø

Rouissage des tubercules dans un "mayo".

L'aliment de base est le manioc consommé sous forme de farine, séché au soleil.

Les "cossettes" sont séchées au soleil, à même le sol.

Après le pilage des "cossette", la farine obtenue est tamisée et prête à l'emploi.

La vitamine A provient surtout des légumes (75 p. 100 en saison humide) mais aussi des fruits de décembre à mai (25,6 p. 100).

La principale source de vitamine B_1 est le manioc mais le rôle des boissons fermentées est important : ne donnant que 2 p. 100 des calories (alcool non compris) elles fournissent 24 p. 100 de la thiamine de décembre à mai et 17 p. 100 de juin à octobre. La riboflavine est apportée essentiellement par les produits animaux : les Bayas déclarent consommer plus de lait qu'auparavant mais les échanges laitages contre farine de manioc avec les Mbororos restent peu importants ; l'influence de l'encouragement à la consommation de lait se fait sentir dans les villages où il y a une école et les enfants semblent en être les premiers bénéficiaires. Les tubercules de manioc donnent une quantité non négligeable de vitamine B_2 surtout de juin à octobre (19,2 p. 100). La niacine est fournie par le manioc et les produits animaux.

Nous avons signalé plus haut l'importance des tubercules dans l'apport de la vitamine C ; les fruits jouent aussi un rôle capital de décembre à mai car, consommés crus, leur acide ascorbique n'est détruit par aucun traitement culinaire; la consommation de fruits est plus élevée que dans l'enquête de masse, 58 g. par personne et par jour au lieu de 41 g. et l'ingéré en vitamine C est trois fois plus grand (cf. tableau XVI). Les légumes en fournissent de 26 à 43,8 p. 100 et non 60 p. 100 comme c'est le cas général dans les pays en voie de développement (40).

Le manioc et les produits d'origine animale apportent donc la majeure partie des nutriments et l'importance relative des produits animaux est intéressante dans ce régime à base de manioc (qui donne 70 p. 100 de calories correspondant à une consommation quotidienne de 1.110 g. de tubercules tels qu'achetés par personne). La fabrication de boissons alcoolisées, qui entraîne une perte

La consommation d'insectes est relativement importante (surtout termites et chenilles) : ici la récolte de chenilles.

Dans les consommations hors repas les fruits sauvages jouent un grand rôle: ici un "gbéré" -afromum sanguineum K. Schum- dont le fruit est très répandu de novembre à mars.

importante de calories -de 67 p. 100 (44 p. 100 avec les calories alcooliques) pour l'"affouk" à 80 p. 100 (71 p. 100 avec l'alcool) pour l'"amgba" (24) - dans des zones où les régimes alimentaires sont hypocaloriques (104) ne peut être entièrement désapprouvée car elles ennoblissent la diète ; elles améliorent en particulier les teneurs en thiamine (fournie ainsi en quantité à peine suffisante) et en lysine (24). L'"affouk" est la boisson la plus consommée en général et fournit 63 p. 100 des calories ; le "kouri", fabriqué à partir de miel (genre d'hydromel) en fournit 28 p. 100 et l'"amgba" 6 p. 100 ; de décembre à mai le "kouri" est la boisson la plus consommée (79 g. par jour par personne et 70 g. d'"affouk" pendant cette période). PERISSE (103) cite au Togo des populations consommant jusqu'à 300 g. de bière par personne. Tous les détails sur la technologie des boissons alcoolisées élaborées à partir de céréales ("affouk" ressemblant à une bouillie et "amgba", véritable bière) sont donnés en (24) ; elles sont fabriquées indifféremment à partir de maïs (en saison humide après sa récolte) ou de sorgho (à partir de décembre surtout). Le maïs est cultivé par les Bayas mais le mil est entièrement acheté et n'est pratiquement pas consommé sous d'autres formes. Les dépenses alimentaires les plus élevées correspondent à l'achat de viande de boeuf et des boissons alcoolisées (140).

Dans le régime alimentaire foulbé, le rôle des céréales qui donnent jusqu'à 37 p. 100 des calories est plus important. Les laitages, plus abondants en saison des pluies, procurent autant de calories que tous les produits animaux chez les Bayas. Les lipides libres (beurre et huile d'arachide) donnent 3,9 p. 100 des calories. Les céréales constituent la principale source de thiamine et de niacine et, avec les laitages, de riboflavine. La vitamine C est fournie principalement par les légumes, 58,5 p. 100 de décembre à mai et 87,3 p. 100 de juin à octobre. Ce régime alimentaire est plus pauvre en feuilles (20 g. per capita, les Bayas en consommant 50 g.) qui, cependant, ont un rôle nutritionnel intéressant dans les régimes pauvres en protides (4 et 6) ; les feuilles de manioc sont

TABLEAU XIX. ORIGINE ALIMENTAIRE DES CALORIES ET DES NUTRIMENTS DE DECEMBRE A MAI CHEZ LES FOULBES

	Calories	Protides	Lipides	Glucides totaux	Cellulose	Ca	P	Fer	Vit.A	Vit.B_1	Vit.B_2	Vit.PP	Vit.C
Tubercules	44,8	5,4	4,3	57,4	46,5	22,8	16,2	24,0	0,6	19,5	11,8	19,7	19,7
Sucreries	0,7	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Céréales	34,4	36,4	17,6	36,5	27	9,9	36,4	46,6	0,9	58,2	30,6	37,7	0
Légumineux, noix et graines	4,2	8,0	20,8	1,1	5,2	2,0	6,7	4,0	0,1	8,8	2,7	11,3	0,1
Légumes	1,8	3,8	0,8	2,2	19,5	25,5	5,6	10,6	69,3	5,7	17,8	6,6	58,5
Fruits	0,8	0,4	0,1	1,0	1,8	0,5	0,4	0,8	9,3	0,8	1,0	4,4	14,5
Laitages	3,5	5,8	16,7	0,9	0	20,0	6,6	0,3	10,8	3,6	18,1	0,5	2,3
Poissons et viandes	7,7	40,2	24,3	0,0	0,0	19,3	28,1	13,7	8,7	3,4	18,0	19,8	4,9
Huiles végétales	2,1	0	15,4	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0

TABLEAU XX. ORIGINES ALIMENTAIRES DES CALORIES ET DES NUTRIMENTS DE JUIN A OCTOBRE CHEZ LES FOULBES.

	Calories	Protides	Lipides	Glucides totaux	Cellulose	Ca	P	Fer	Vit.A	Vit.B_1	Vit.B_2	Vit.PP	Vit.C
Tubercules	34,0	3,0	1,7	48,9	40,5	15,5	11,4	23,0	0,1	13,3	6,8	17,8	4,2
Sucreries	0,7	0	0	1,1	ø	ø	ø	ø	0,2	ø	ø	ø	ø
Céréales	37,1	35,1	13,5	44,1	33,7	8,2	37,0	49,4	0,5	58,1	22,9	36,4	0
Noix et grânes	2,9	4,8	9,0	0,9	5,2	1,2	3,7	2,1	0,1	6,4	2,0	10,8	1,3
Légumes	1,7	4,1	0,5	2,1	19,2	25,4	5,3	9,5	73,3	8,2	11,8	4,9	87,3
Fruits	0,2	0,1	ø	0,3	1,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	1,4	0,7
Laitages	10,9	13,6	37,5	2,6	0	46,7	16,2	1,0	19,8	8,9	38,3	1,5	4,3
Poissons et viandes	11,6	39,3	33,6	0	0,0	2,8	26,2	14,8	5,9	4,9	18,1	27,2	2,2
Huiles végétales	0,9	0	4,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0

utilisées tout au long de l'année par les Bayas et les Foulbés mais leur consommation est cependant trois fois plus élevée de décembre à mai que de juin à octobre où de nombreuses variétés de feuilles fraîches (en particulier celles de courge et de "cératothéca sésamoïdes") jouent un rôle alimentaire important.

C) Mode alimentaire

Les tableaux XXI et XXII donnent les consommations moyennes par jour d'un Baya et d'un Foulbé dans la zone d'enquête. Pour les Bayas la consommation d'arachide est plus importante que lors de l'enquête Winter (3,5 p. 100 au lieu de 1,7 p. 100) ; la quantité de fruits consommés est bien plus grande sauf pour la canne à sucre que l'on ne trouve pratiquement pas sur les lieux de l'enquête mais qui est remplacée par "sorghum sativum". La consommation de beignets est aussi beaucoup plus élevée. La comparaison pour les Foulbés n'est plus très exacte car ici nous sommes dans une zone de culture de manioc ; ils consomment moins de céréales, plus de tubercules, plus de produits d'origine animale (3 fois plus de boeuf frais) et d'huile (activité commerciale de plusieurs familles enquêtées).

Chez les Bayas, les repas sont pris de façon très irrégulière ; il n'existe aucune règle et une maîtresse de maison peut très bien servir jusqu'à cinq ou six repas une journée et d'autres fois aucun pendant plusieurs jours (deux ou trois habituellement). Cette irrégularité est liée à la disponibilité des ressources du groupe alimentaire : s'il n'y a plus de farine de manioc (et le cas est fréquent) chaque résident devra trouver ailleurs sa nourriture, le temps de préparer la farine de manioc (2 jours au minimum) ; au contraire une chasse heureuse provoquera sans délai la préparation d'un ou plusieurs repas et les invités seront nombreux. Cependant nous avons observé habituellement deux repas par jour, un de 10 à 14 h et l'autre à la tombée de la nuit ; le matin, les Bayas ne mangent rien et, s'il y a des restes de la veille, ils sont

TABLEAU XXI. CONSOMMATION MOYENNE PAR JOUR D'UN BAYA

Produits	Poids g.	Calories	%
Mil et sorgho	10	35	
Maïs	21	73	
Autres céréales	2	6	
Total.....	33	114	6,0
Manioc (farine)**	1026	1204	
Manioc	85	109	
Patate douce	13	12	
Igname	5	5	
Autres tubercules	4	2	
Total.....	1133	1332	70,4
Boeuf frais	76	110	
Boeuf séché*	35	54	
Gibier*	19	23	
Abats	3	4	
Poissons	3	4	
Insectes	2	3	
Total.....	135	198	10,5
Lait	9	5	
Beurre	3	23	1,2
Total.....	12	28	1,5
Arachides (graines)	14	67	
Graines de courge	2	12	
Total.....	16	79	4,2
Feuilles fraîches	19	9	
Feuilles séchées *	1		
Total.....	20	9	0,5

Produits	Poids g.	Calories	%
Huile d'arachide et sésame - - -	0,7	6	0,3
Gombo frais	3	2	
Gombo séché*	5		
Courge-citrouille	18	3	
Champignon	17	5	
Total.....	42	10	0,5
Banane douce	37	22	
Mangue	11	4	
Canne à sucre et sorgho (jus)	2	1	
Autres fruits (cueillette)	8	1	
Total.....	58	28	1,5
Bières locales	89	28	
"Kouri"	51	14	
Autres boissons	3	-	
Total.....	143	42	2,2
Sel (natron aussi 0,03)	3		
Sucre	1	4	
Miel	5	16	0,8
Beignets	4	10	0,5
Kola	1	1	
Divers	-	15	
Total.....		46	2,4
Total général...		1892	100,0

* en équivalent de poids frais.

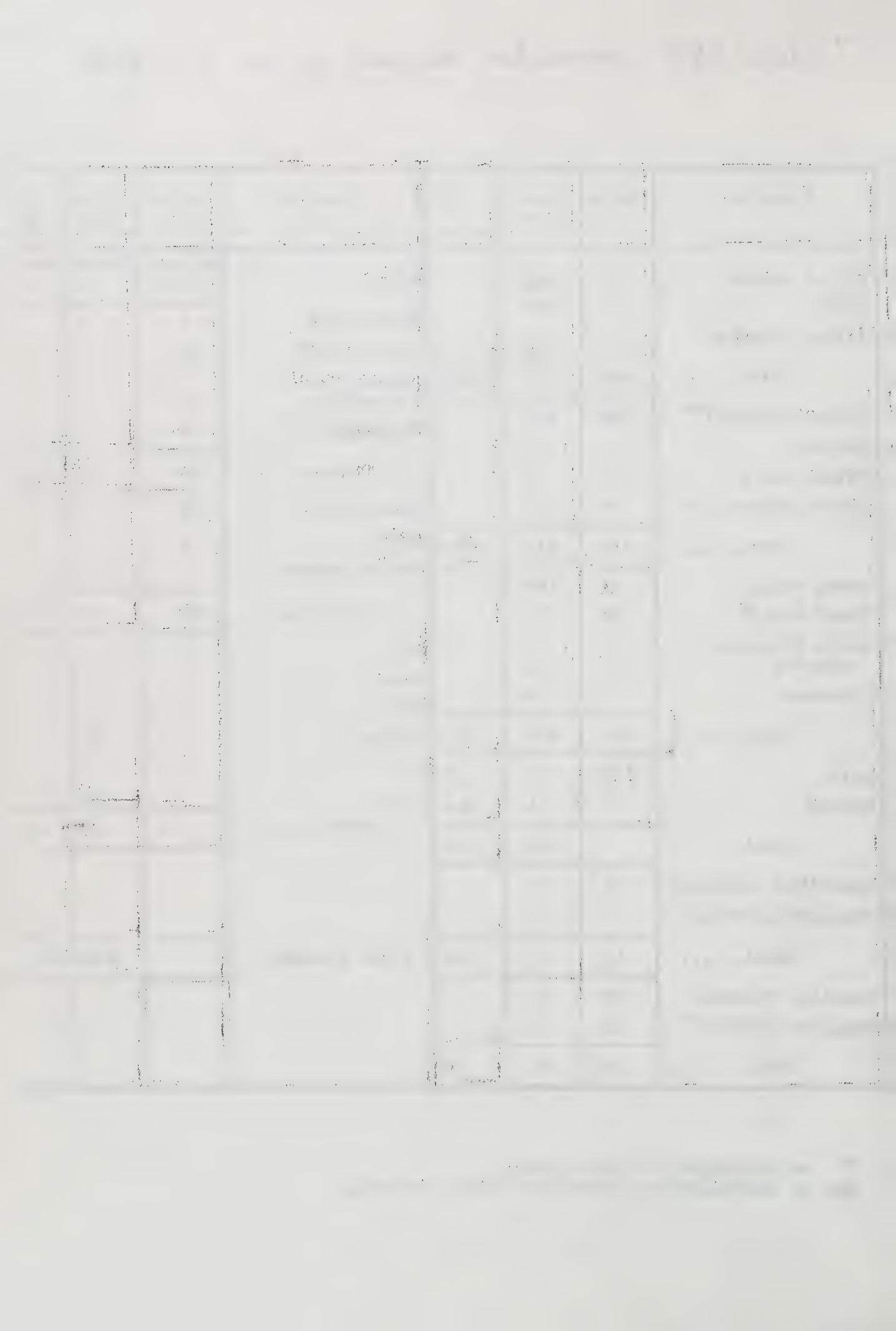
** en équivalent de tubercules tels qu'achetés.

Tableau XXII Consommation moyenne par jour d'un foulbé

Produits	Poids g.	Calories	%
Mil et sorgho	121	445	
Maïs	77	275	
Autres céréales	8	24	
Total.....	206	744	35,1
Manioc (farine)**	688	806	
Manioc	9	11	
Patate douce	6	6	
Autres tubercules	16	17	
Total.....	719	840	39,6
Boeuf frais	66	106	
Boeuf sèché*	50	77	
Abats et autres viandes	7	14	
Poissons	1	4	
Total.....	124	201	9,4
Lait	133	95	4,5
Beurre	7	51	2,4
Total		146	6,9
Arachides (graines)	11	55	
Graines de courge	2	12	
Total.....	13	67	3,2
Feuilles fraîches	28	14	
Feuilles sèchées*	22	7	
Total	50	21	1,0

Produits	Poids g.	Calories	%
Huile	3,7	32	1,5
Gombo frais	4	1	
Gombo sèché*	21	6	
Courge et citrouille	17	3	
Champignon	6	2	
Total.....	28	12	0,6
Banane douce	12	8	
Mangue	5	2	
Autres fruits	5	1	
Total.....	22	11	0,5
Sel	5	-	
Sucre	4	14	
Miel	-	-	
Beignet	5	16	
Kola	1	1	
Divers		15	
Total.....		46	2,2
Total général. .		2120	100,0

* en équivalent de poids frais.
** en équivalent de tubercules tels qu'achetés.



utilisés au premier repas. Les consommations hors repas peuvent être très importantes et constituent parfois l'essentiel de la ration alimentaire. Le rythme des repas est plus régulier dans les ménages polygames. Les Foulbés mangent trois fois par jour, le matin, à midi et le soir.

En général un repas se compose de la "boule" de manioc, véritable pâte obtenue en jetant de la farine de manioc séchée au soleil dans de l'eau en ébullition et d'une sauce, l'élément sapide. "L'apparente monotonie du menu qui réside en un plat unique cache en réalité une assez grande diversité de produits" (103) et nous avons pu identifier plus de 150 produits au cours de l'enquête, chacun pouvant être pris sous différentes formes : citons les graines fermentées d'"amblygonocarpus schweinfurthii" H. et de "parkia biglobosa", les boissons alcoolisées (bières locales de sorgho et maïs, hydromel), les boissons non alcoolisées à base de céréales, de miel ou de sucre, aromatisées par différentes racines (en particulier "afromum sanguineum" K.S., "securidaca longepedunculata" F., "carissa édulis" V.), les "sels" végétaux ("tong" obtenus en brûlant différentes plantes), le natron et les nombreuses recettes de sauces riches en aromates (piments divers, feuilles de "lippia adoensis" H. ou thé de Gambie qui parfument agréablement les mets...) et de consistance très variable (muscilagineuses liquides - "gbolo" donnés par 6 espèces végétales différentes - ou plus consistantes -les "wo" fournis par sept autres espèces végétales-).

Nous n'avons noté que peu de différences dans les habitudes alimentaires selon l'instruction et la profession (agriculteurs, chasseurs ou petits salariés). De nombreux interdits existent ; les femmes ne doivent pas consommer de singe (toutes les espèces), de chat sauvage, de hibou qui est surtout mangé par les vieillards ; des interdits "totémiques" (31) portent sur chaque lignage concernant des animaux sauvages chassés par les Bayas (la panthère, le lion,

Les boissons fermentées qui fournissent plus de 8 p. 100 des calories (alcool non compris), jouent un grand rôle social : ici le pilage du mil pour la fabrication de bière, à gauche le filtre à drèche.

L'arachide, culture nouvelle en expansion.

le gorille, le chimpanzé, l'éléphant, l'antilope, le buffle, ...) et avec lesquels ils ont conclu une sorte de pacte et pensent entretenir des "liens magico-religieux". Il n'y a pas vraiment un interdit sur l'oeuf mais on évite de le consommer car sa disparition entraîne la perte d'une volaille. Enfin tous les Musulmans ne consomment pas les animaux qu'ils apparentent au porc, le phacochère, le potamochère, l'hylochère, l'hippopotame et les animaux mangeant de la charogne ; ils répugnent à consommer du singe.

3 - Résultats de l'enquête humaine

Seuls les poids ont été mesurés de façon systématique à l'aide de pèse-personne : on a calculé le poids des enfants de un à trois ans par double pesée (mère seule puis mère avec l'enfant dans les bras). Nous n'avons effectué aucune mesure sur des enfants de moins d'un an. Les sujets ont tous été pesés habillés ce qui apporte une imprécision de l'ordre du kilogramme correspondant à la précision des balances utilisées.

Les tailles ont été prises sur les sujets debout, les pieds nus.

On a choisi le pli cutané tricipital à la face postérieure du bras gauche, à mi-distance entre l'acromion de l'omoplate et l'olécrane du cubitus, le bras en position de relâchement ; on l'a mesuré à l'aide d'un compas d'épaisseur, le "Harpenden skinfold caliper gauge" (de British Indications Ltd.).

La pression artérielle a été prise sur des sujets au repos avec un sphygmomanomètre à anéroïde.

Nous ne prendrons pas de mesures de référence, ni ne ferons de calculs conventionnels pour définir un homme idéal (poids en fonction de la taille par exemple) : la science ne peut définir un seul Appolon et une seule Vénus (131)

L'enquêteur doit être accepté volontiers par la famille; il dispose d'une balance permettant de conduire l'enquête par pesée des aliments.

Le goitre n'est pas exceptionnel (de l'ordre de 5%) mais moins fréquent que dans certaines autres zones du Cameroun.

Seul le responsable de l'enquête mesure les tailles, plis cutanés et tensions artérielles.

bien que des auteurs aient remarqué que des individus bien nourris de groupes ethniques différents tendent à se rapprocher des normes calculées aux Etats-Unis et en Europe (68). Cependant nous pourrons comparer nos résultats à ceux du tableau XXIV en particulier à la population baya issue du même groupe que celui étudié dans ce travail.

	Hommes			Femmes		
	Poids en kg	Taille en cm.	Poids / taille	Poids en kg	Taille en cm.	Poids / taille
Population Baya (100)	59	167,8	0,352	50,6	156,6	0,323
RCA (Soudan) (27)	55,1	163,6	0,337	49,6	154	0,322
RCA (Congo) (27)	56,2	164,2	0,342	51,6	156,8	0,329

TABLEAU XXIV. POIDS ET TAILLES DE POPULATIONS PROCHES DE CELLE ETUDIEE.

A) Adultes

a) Poids

Nous avons rassemblé 557 résultats pour les hommes et 458 pour les femmes. Dans les deux sexes, les individus de plus de 40 ans ont en général un poids plus faible ; les distributions ne sont pas normales (fig. 12 et 13).

Chez les hommes de 18 à 40 ans, la moyenne des poids est :

m = 60,1 kg S = 6,7 (437 cas)

et chez ceux de plus de 40 ans :

m = 56,1 kg S = 7,5 (120 cas).

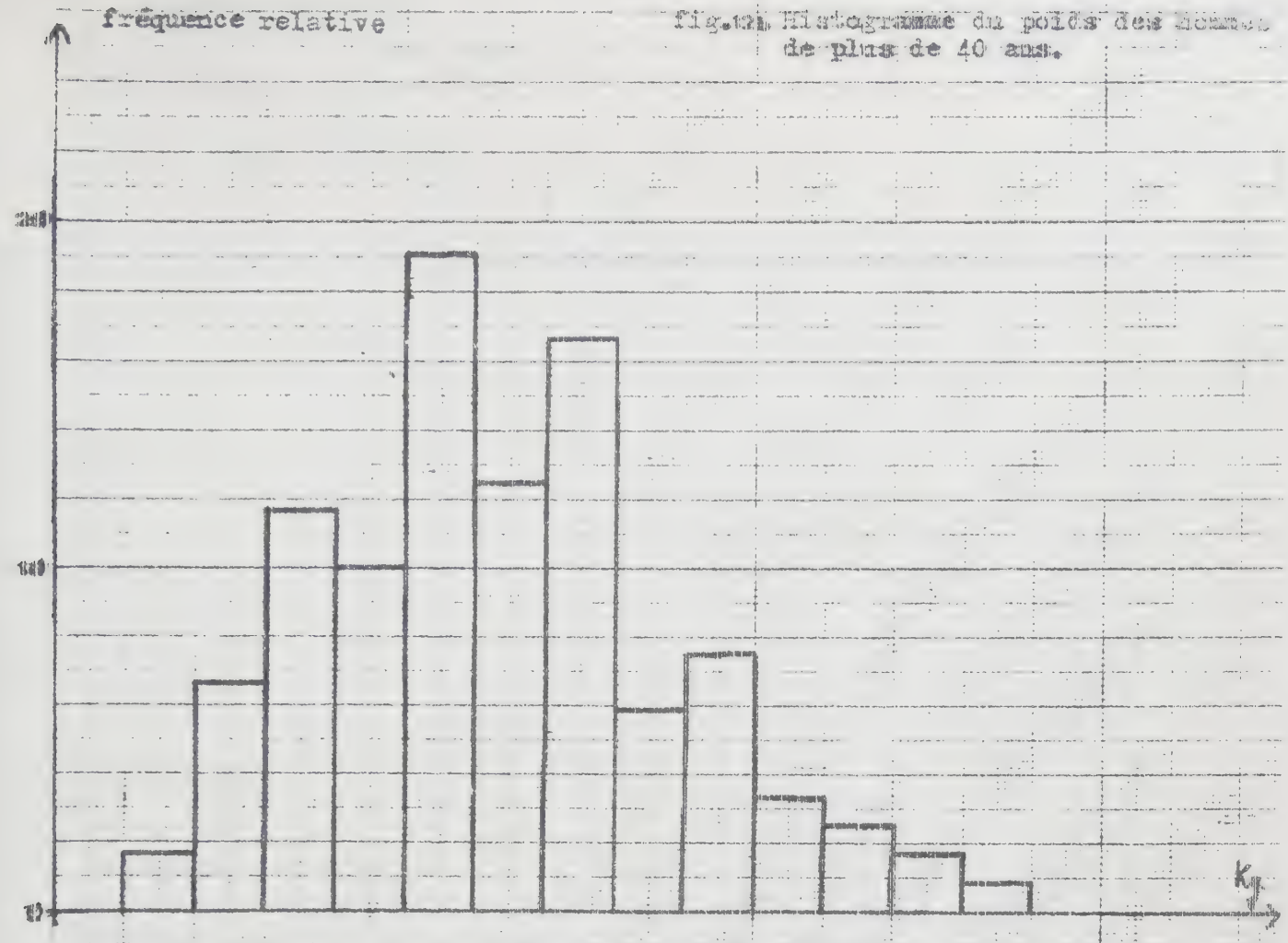


fig.n1. Histogramme du poids des hommes de plus de 40 ans.

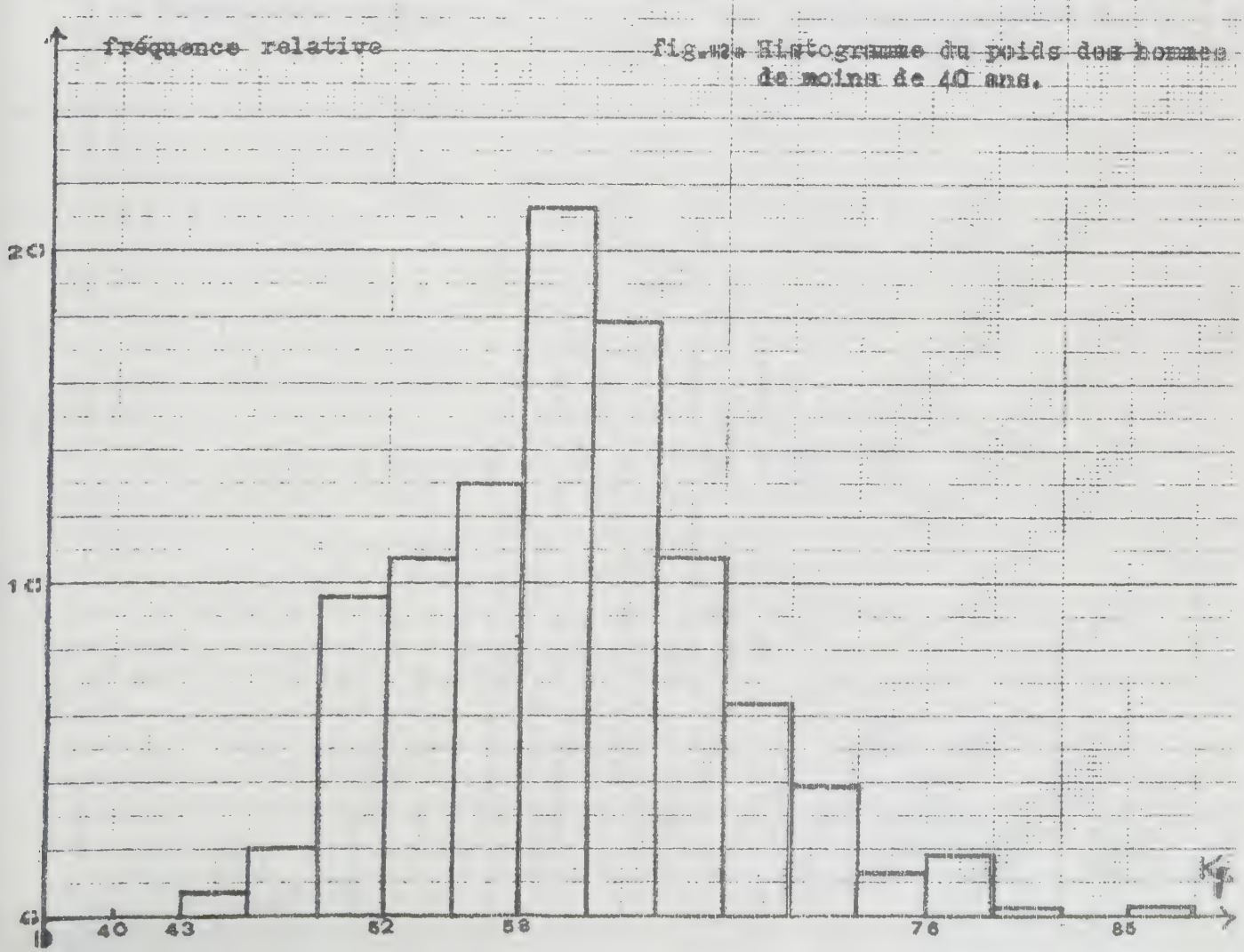


fig.n2. Histogramme du poids des hommes de moins de 40 ans.

fig.13b Histogramme du poids des femmes de plus de 40 ans.

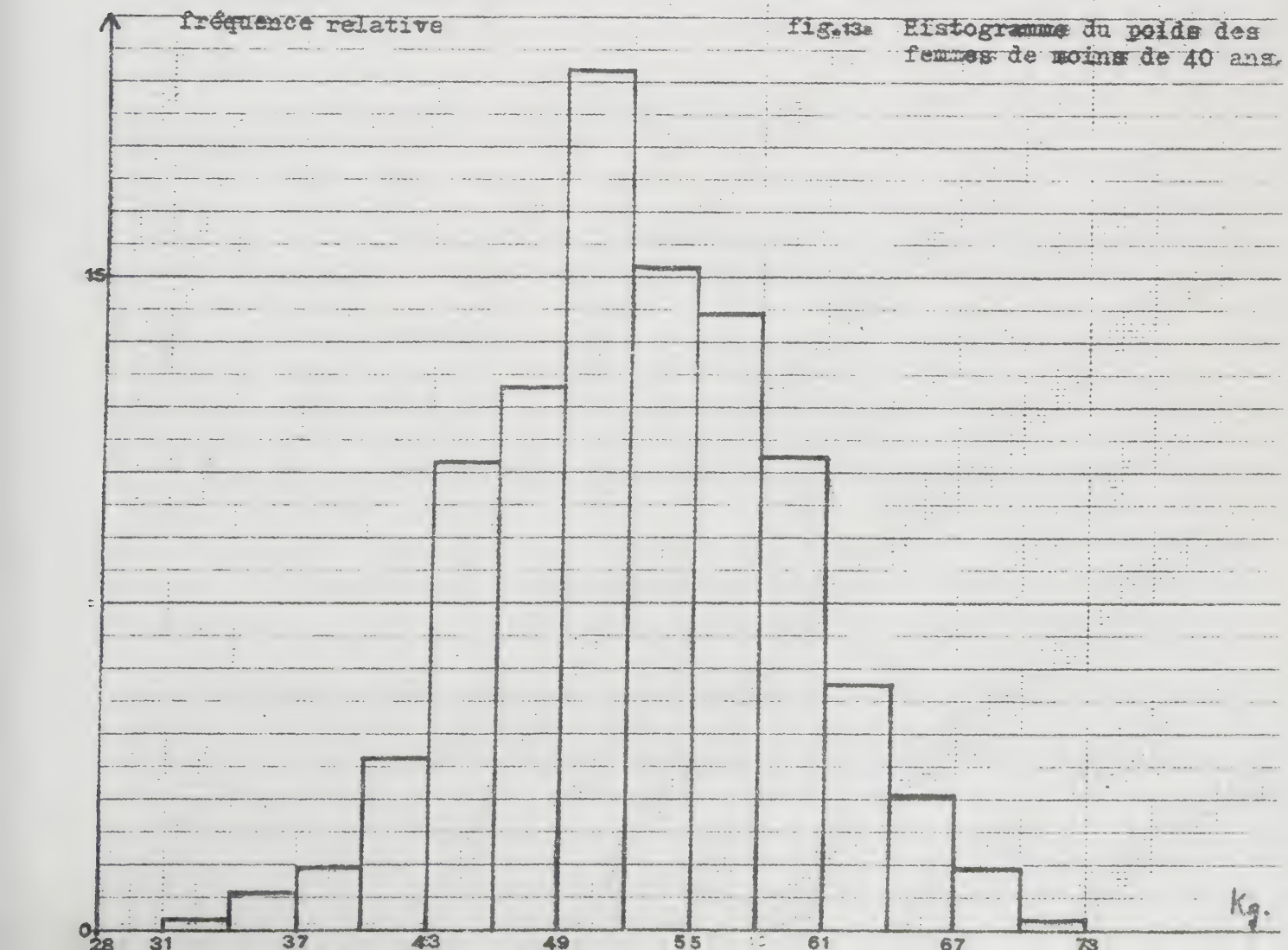


fig.13a Histogramme du poids des femmes de moins de 40 ans.

Chez les femmes de 18 à 40 ans, elle est :

m = 52,5 kg S = 6,7 (354 cas)

et chez celles de plus de 40 ans :

m = 46,2 kg S = 6,7 (74 cas)

Les données recueillies sur les femmes enceintes ont permis d'évaluer des gains de poids variant de 10 à 15 p. 100 entre le début et le terme de la grossesse. Un gain inférieur à 10 p. 100 est considéré comme signe de malnutrition protéique (68) ; cependant le faible nombre de nos observations permet de ne tirer aucune conclusion définitive.

b) Tailles

Les distributions des valeurs trouvées (fig. 14 et 15) semblent être de type normal (droite de Henry et test du χ^2).

Pour les hommes la moyenne des tailles est :

m = 168,3 cm S = 6,7 (230 cas)

et 95 p. 100 des sujets ont une taille comprise entre 154,9 cm et 181,7 cm.

Pour les femmes :

m = 157,3 cm S = 6,0 (192 cas)

et 95 p. 100 des individus ont une taille variant de 145,3 à 169,3 cm.

En général les poids et tailles sont un peu plus élevés que ceux pris pour références ; les résultats issus de l'enquête de 1963-64 (140) et (100) sont cependant proches de ceux trouvés dans ce travail. Il nous a semblé intéressant pour mieux exploiter ces données de calculer l'indice de Kaup (133)

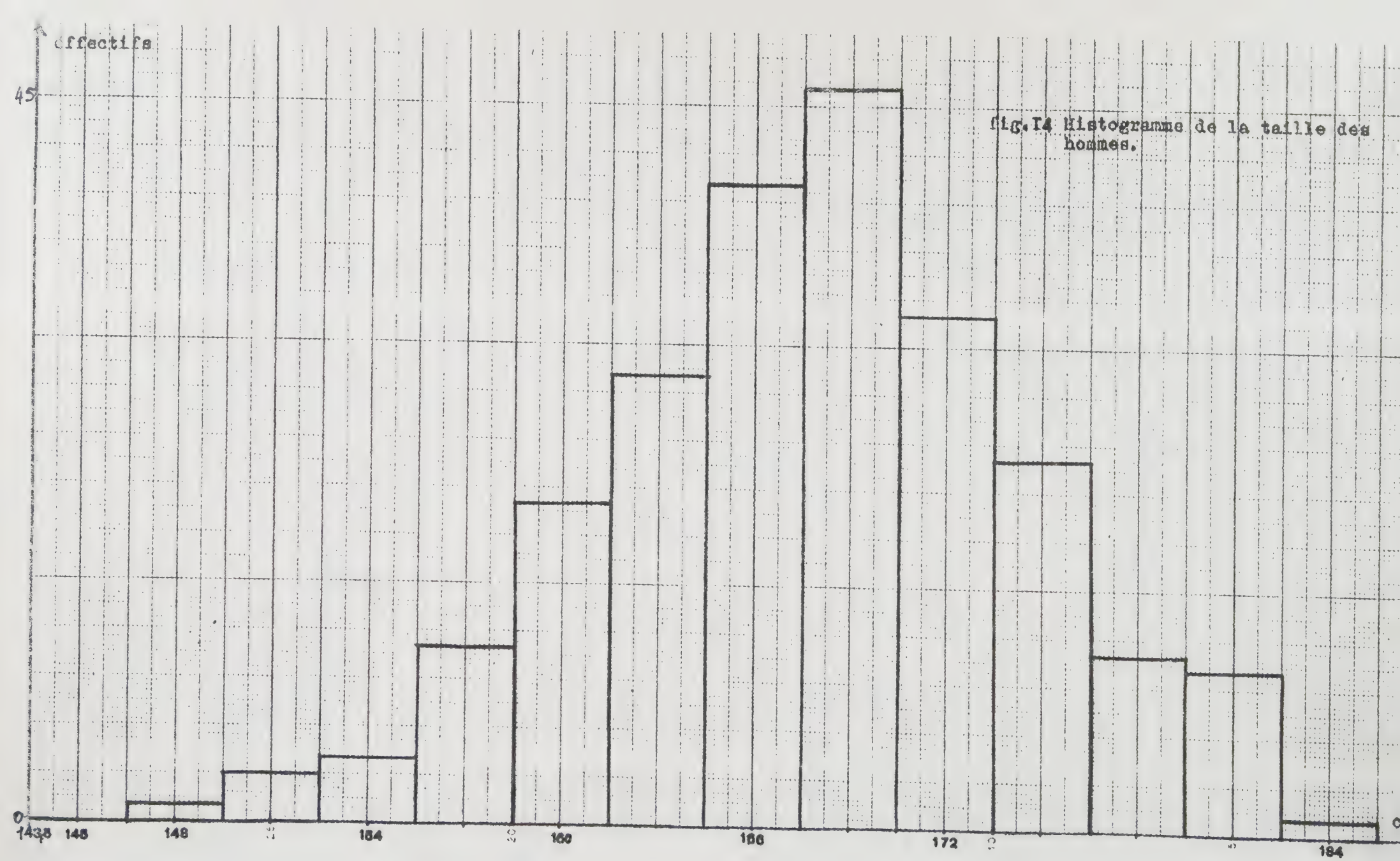


fig.14 Histogramme de la taille des hommes.

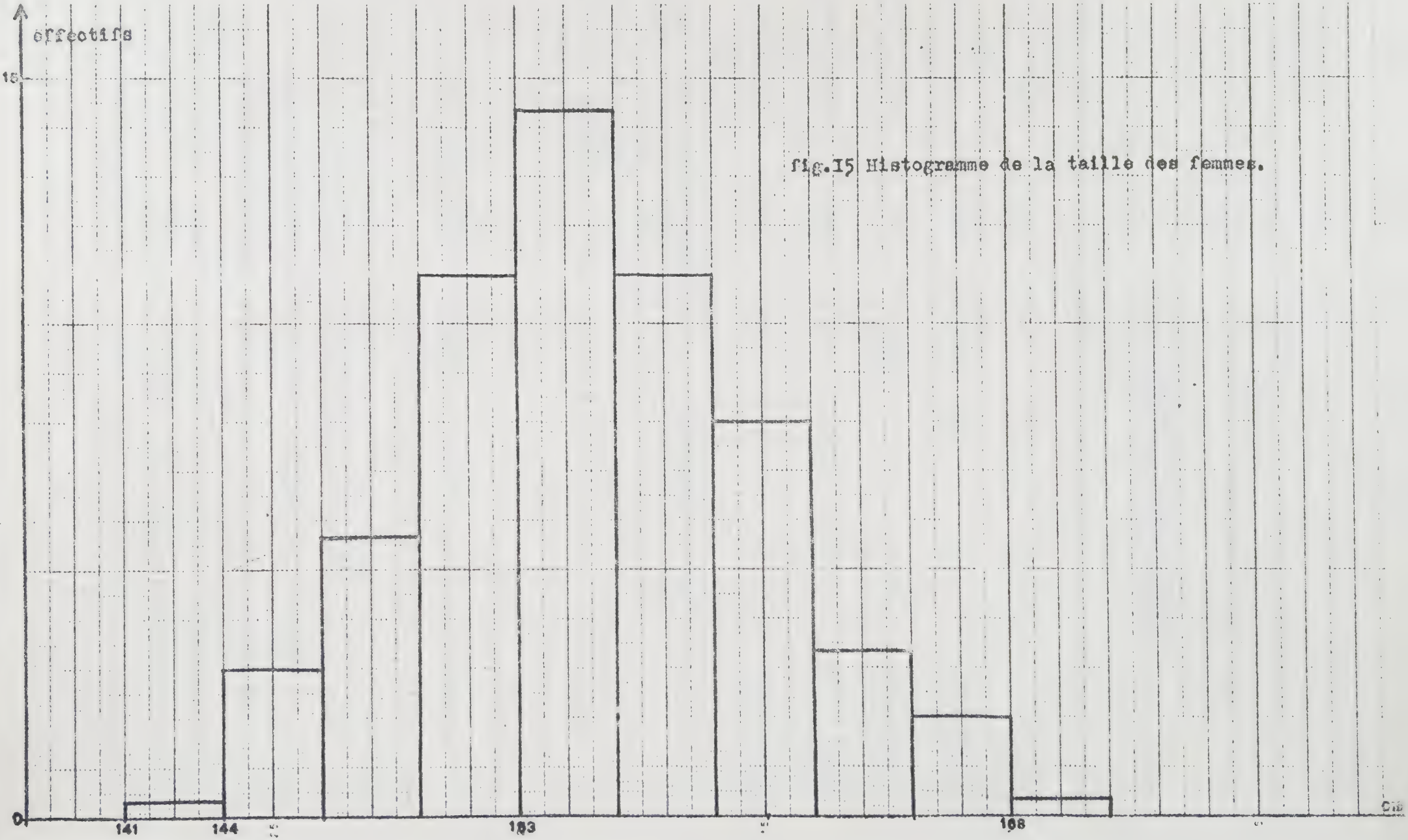


fig.15 Histogramme de la taille des femmes.

qui permettrait d'apprécier le degré de maigreur ou de corpulence des sujets et qui est égal au poids divisé par le carré de la taille : $I = \frac{P}{I^2}$. Nous avons utilisé le barème de Davenport pour exploiter les résultats trouvés rassemblés dans le tableau XXV. La majorité de la population (presque les 2/3) est considérée comme maigre ou très maigre, le dernier tiers étant essentiellement constitué de gens "moyens". Les individus corpulents sont rares (0,9 p. 100 chez les hommes et 3,2 p. 100 chez les femmes). Il n'y a pas d'obèses ni de corpulents chez les sujets de plus de 40 ans. La corrélation de cet indice avec le pli cutané semble faible (cf. en annexe V, I en fonction du pli cutané chez les hommes).

	Hommes			Femmes		
	de 19 à 40 ans (182 cas	plus de 40 ans (39 cas)	Total (221 cas)	de 19 à 40 ans (166 cas)	plus de 40 ans (19 cas)	Total (185 cas)
Très maigre $1,40 \leqslant I < 1,81$	4,4%	10,3%	5,4%	6,0%	15,8%	7,0%
Maigre $1,81 \leqslant I < 2,25$	57,7%	61,5%	58,4%	49,4%	68,4%	51,4%
Moyen $2,15 \leqslant I < 2,57$	36,8%	28,2%	35,3%	41,0%	15,8%	38,4%
Corpulent $2,57 \leqslant I < 3,05$	1,1%	0 %	0,9%	3,6%	0 %	3,2%
Obèse $3,05 \leqslant I$	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

TABLEAU XXV. POURCENTAGE DES BAYAS CLASSES SELON LE BAREME DE DAVENPORT.

c) Pli cutané - Il permet d'apprécier le degré d'adiposité mais son interprétation est délicate et là aussi le mieux est d'utiliser des normes locales

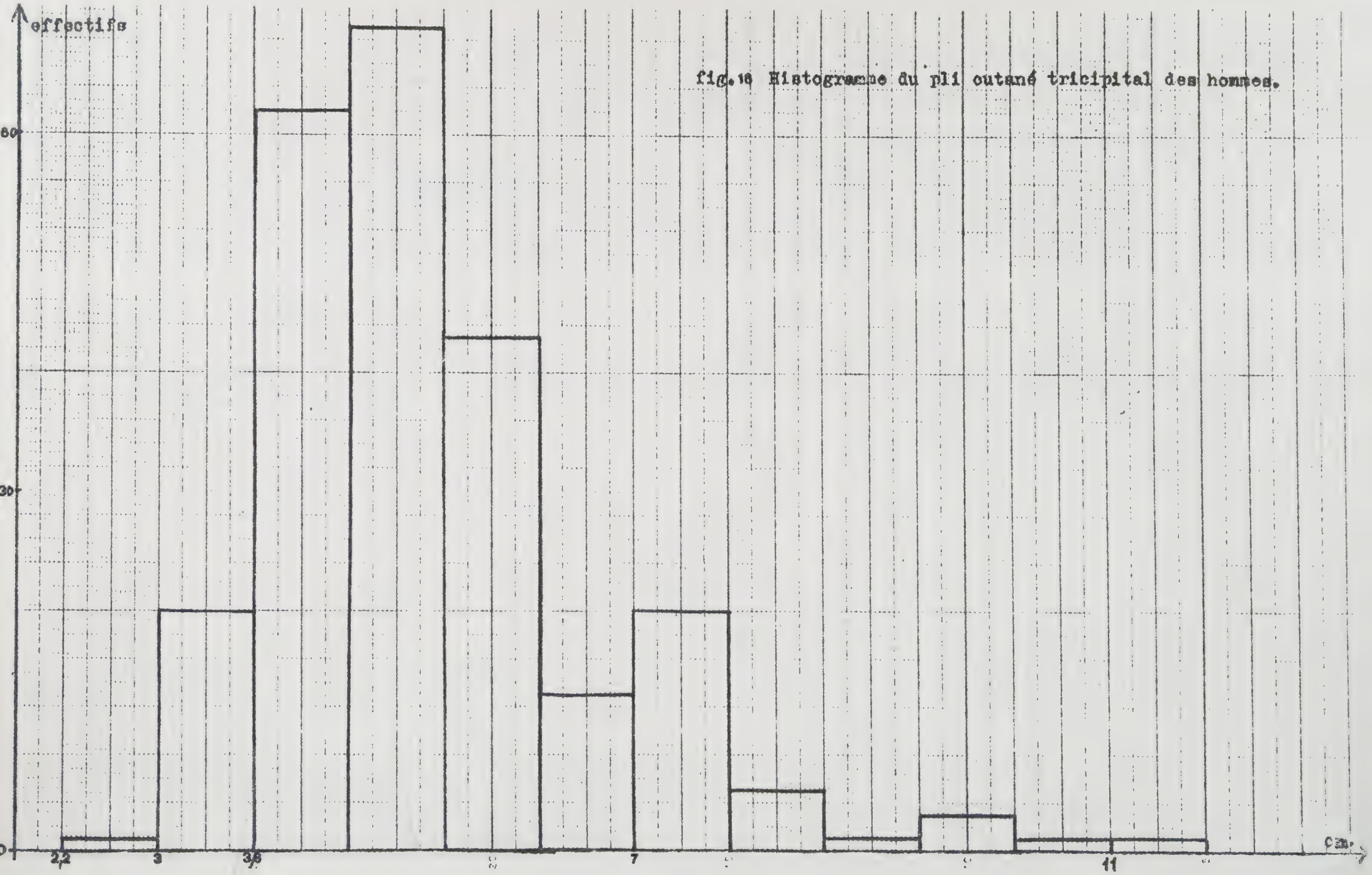


fig.18 Histogramme du pli cutané tricipital des hommes.

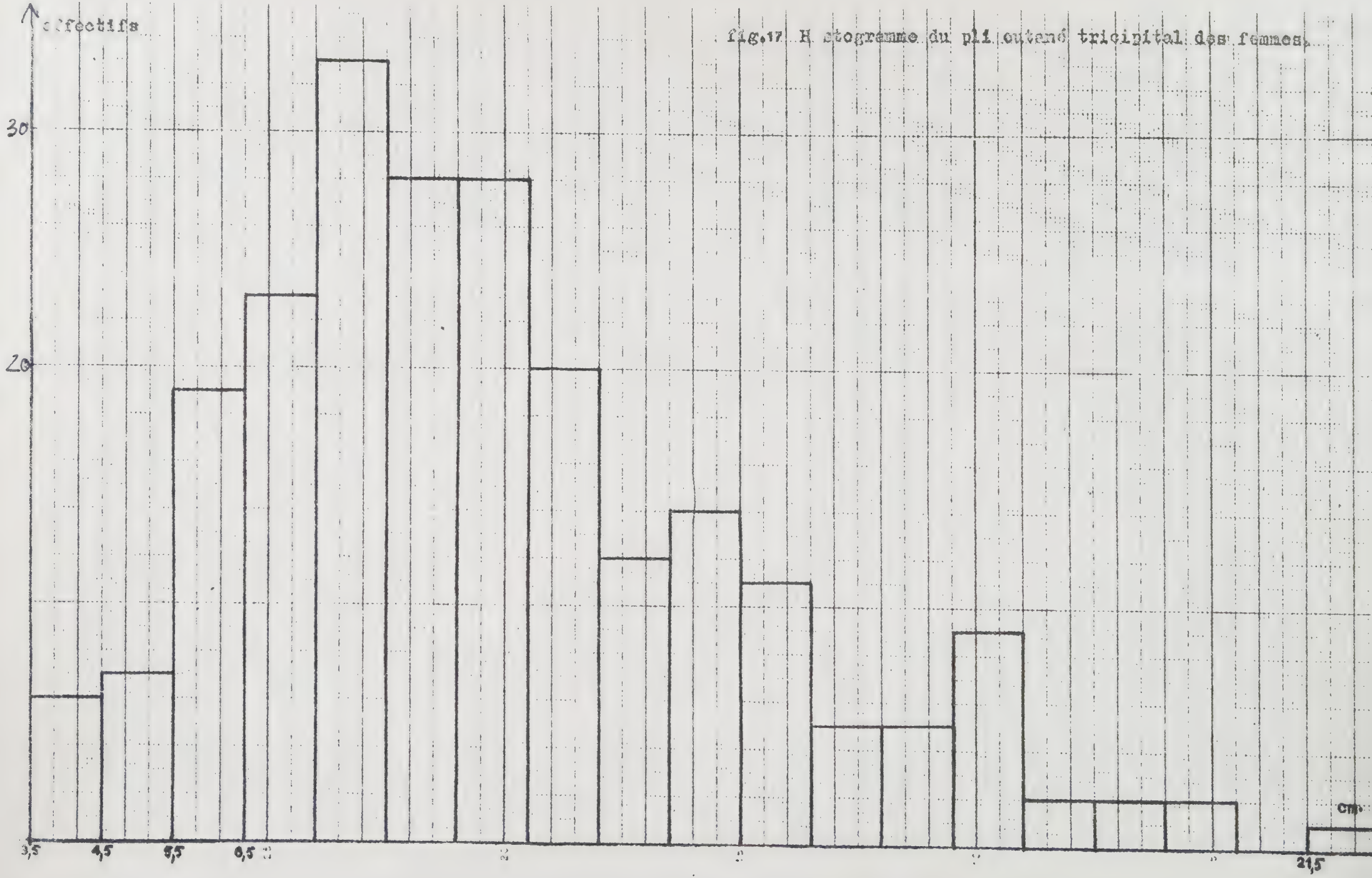


fig.17 Histogramme du pli cutané tricipital des femmes.

pour l'exploiter et aboutir à d'éventuelles conclusions nutritionnelles. Avec le poids et la taille il est la troisième observation pratique conseillée sur le terrain (34).

Nous ne distinguerons pas deux groupes d'âges pour les hommes (pli cutané moyen de 5,2 cm pour les sujets de moins de 40 ans et 5,4 cm pour ceux de plus de 40 ans) ni pour les femmes (pli cutané moyen de 10,1 pour les moins de 40 ans et 8,9 seulement pour les plus de 40 ans mais déterminé à partir de 28 cas seulement). Les figures 16 et 17 montrent quelle est la distribution des résultats trouvés ; pour les femmes l'étalement des valeurs est important (de 3,5 cm à 22,5).

Chez les hommes, la moyenne du pli cutané tricipital est :

m = 5,3 cm S = 1,4 (239 cas)

et chez les femmes :

m = 10,0 cm S = 3,5 (227 cas).

Pendant la grossesse le pli cutané augmente jusqu'à 30 semaines mais surtout dans les zones centrales et cette augmentation est plus importante chez les sujets trop légers. Ici le faible nombre de cas (14 résultats) n'a permis de déceler aucune différence. La moyenne des plis cutanés est de 9,9 entre le 6ème mois de grossesse et le terme.

Les normes pour les races blanches bien nourries sont : 12,5 cm pour l'homme et 16,5 cm pour la femme, mais il se peut qu'une couche isolante réduite soit la norme dans les climats chauds (68). Cependant CROGNIER (28) a montré que, chez les Saras du Tchad, la couche adipeuse sous-cutanée des urbains est plus épaisse que chez les ruraux qui ont par contre une musculature plus forte.

Les rapports poids sur taille varient de 0,357 à 0,333 chez les hommes et de 0,334 à 0,294 chez les femmes. Ce rapport faible chez les femmes de plus de 40 ans (0,294) correspond à un pli cutané bas (8,9 cm) et pourrait indiquer une malnutrition protéino-calorique (68). Rien ne permet de le conclure vraiment car l'échantillon est faible (28 cas seulement) et les normes sont mal établies. En général cependant les gens âgées ont un poids faible.

d) Pression artérielle

Les tableaux XXVI et XXVII pour les hommes, XXVIII et XXIX pour les femmes donnent le détail des résultats relevés au cours de l'enquête.

Les moyennes sont pour les hommes de 19 à 40 ans :

m. pression diastolique = 7,4 cm S = 1,0 (139 cas)
m. pression systolique = 12,5 cm S = 1,5 (139 cas)

pour ceux de plus de 40 ans :

m. pression diastolique = 7,6 cm S = 1,2 (47 cas)
m. pression systolique = 13,0 cm S = 1,9 (47 cas)

et pour les femmes de 19 à 40 ans :

m. pression diastolique = 7,0 cm S = 1,2 (178 cas)
m. pression systolique = 12,2 cm S = 1,6 (178 cas)

et pour celles de plus de 40 ans :

m. pression diastolique = 8,2 cm S = 2,3 (29 cas)
m. pression systolique = 14,3 cm S = 1,2 (29 cas)

Nos résultats sont à comparer à ceux d'ACKER et coll. quoique le régime alimentaire de l'Africain Congolais est bien plus riche en lipides (huile de palme).

P.A. systolique / P.A. diastolique	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total diastolique
5	1	1	2							4
6		3	13	14						30
7		3	9	24	23	10	3	1		73
8				18	26	13	2	3		62
9					4	4	4	6	1	19
10						1	1			2
Total systolique	1	7	24	56	49	28	10	10	1	

TABLEAU XXVI. EFFECTIFS PAR CLASSES DES PRESSIONS ARTERIELLES CHEZ LES HOMMES DE 19 A 40 ANS.

P.A. systolique / P.A. diastolique	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total diastolique
5		2	1							3
6			1	3						4
7		2	2	5	5	2				16
8			2	3	3	4	3	1	1	17
9						2	2	1	1	6
10									1	1
Total systolique	0	4	6	11	8	8	5	2	3	

TABLEAU XXVII. EFFECTIFS PAR CLASSES DES PRESSIONS ARTERIELLES CHEZ LES HOMMES DE PLUS DE 40 ANS.

TABLEAU XXVIII. EFFECTIFS PAR CLASSES DES PRESSIONS ARTERIELLES CHEZ LES FEMMES DE PLUS DE 40 ANS.

P.A. diastolique \ P.A. systolique	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total diastolique
5													0
6				1									1
7		1	1	1	1	2	1			1			8
8			1		3	5							9
9					1		5			2			8
10									1			1	2
11							1						1
Total systolitique	0	1	2	2	5	8	6	0	1	3	0	1	29 cas

TABLEAU XXIX. EFFECTIFS PAR CLASSES DES PRESSIONS ARTERIELLES CHEZ LES FEMMES DE 19 A 40 ANS.

P.A. diastolique \ P.A. systolique	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total diastolique
5	1	6	9	3									19
6	1	9	19	8	6								43
7	1	2	18	14	14	4	1						54
8			4	16	14	10	5	1					50
9					2	2	3		1				8
10								1	1	1			3
11										1			1
Total systolique	3	17	50	41	36	16	9	2	2	2	0	0	178 cas

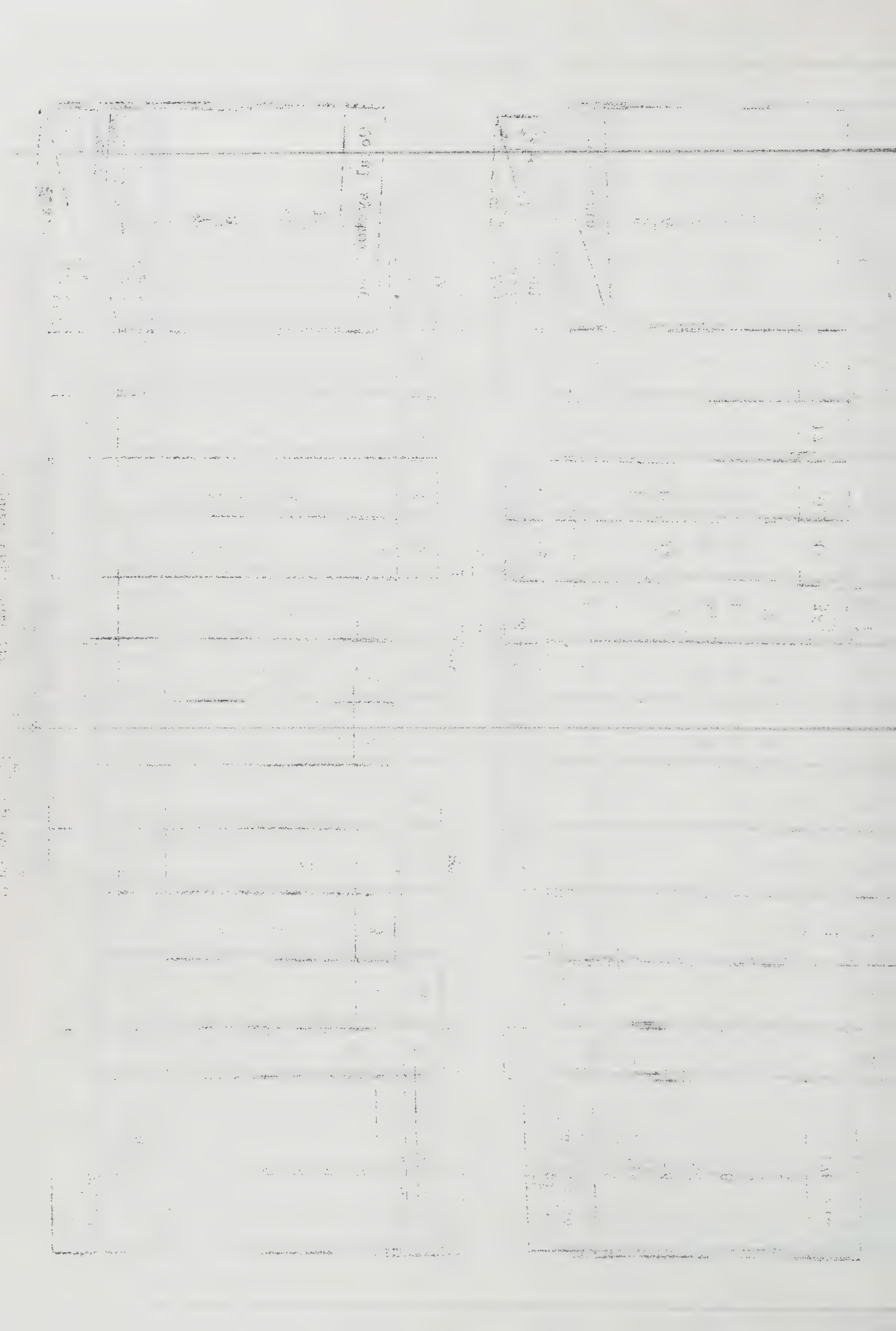


TABLEAU XXX. PRESSIONS ARTERIELLES DONNEES PAR DIVERS AUTEURS ET COMPAREES A CELLES DE LA POPULATION ETUDIEE.

	Hommes				Femmes			
	moins de 40 ans		plus de 40 ans		moins de 40 ans		plus de 40 ans	
	P.A.	Poids-(taille-I00	P.A.	Poids-(taille -I00)	P.A.	Poids-(taille-I00	P.A.	Poids-(taille -I00)
Enquête	I2,7-7,4	-8,2	I3,0-7,4	-I2,2	I2,2-7,0	-4,8	I4,3-8,2	-II,I
ACKER	II,6-7,0	-9,8	I3,0-7,6	-I0,0	I2,5-7,0	-I,0	I4,0-8,0	-9,0
MASTER * (86)	I2,6-7,9		I3,5-8,3		I2,0-7,5		I3,7-8,4	
LELLOUCH ** (79)	I4,I-8,2		I5,3-8,8					

* Tranches d'âges 30-3 ans et 50-54 ans ** Tranches d'âges 30-34 ans et 50-59 ans.

Les sujets hypertendus sont rares : si les pressions systoliques sont supérieures à 15,9 cm et diastolique à 9,5 cm selon (139), le risque d'accident cardiaque est 2 fois plus élevé que chez les autres sujets.

Pour les femmes nous pouvons aussi comparer nos résultats à ceux de RATH (110) qui a trouvé une pression diastolique significativement plus faible chez les femmes maigres (indice de Broca inférieur à -15) : ici c'est le cas des femmes de plus de 40 ans (I = -19,4), les autres ayant un indice de -8,4. Les chiffres donnés sont :

	I $<$	-15 %	P.S.	= 10,5	P.D.	= 6,5
-15 $<$	I $<$	+15	P.S.	= 11,7	P.D.	= 7,7

ce qui ne correspond pas à nos résultats mais l'échantillon de RATH était constitué de sujets de 15 à 50 ans.

B) Enfants

Les âges, comme chez les adultes, n'ont pu être déterminés de façon précise en général ce qui nous a interdit toute exploitation des poids et des tailles en fonction de l'âge.

Le tableau XXXI donne les poids en fonction de la taille pour les garçons et les filles et les compare aux normes de HARVARD (120) citées par JELLIFFE comme élevées. La taille est bien moins affectée par la malnutrition que le poids mais cette méthode ne permet pas de détecter les enfants présentant à la fois une insuffisance de poids et un arrêt de croissance (33). Nos résultats sont proches de ces normes sauf pour les garçons de 120 à 140 cm qui ont un poids inférieur de un à deux kilogrammes ; les filles de plus de 150 cm ont des poids plus élevés mais alors nous sommes dans le domaine de taille des adultes. La formule, log. du poids = 0,8 x hauteur + k, donnée par KPEDEKPO (74) pour

TABLEAU XXXI. POIDS EN FONCTION DE LA TAILLE
CHEZ LES ENFANTS DE 1 A 15 ANS.

Taille cm.	Poids en kg.					
	Garçons			Filles		
	Enquête	Nombre de cas	Normes de HARVARD(120)	Enquête	Nombre de cas	Normes de HARVARD(120)
78- 80	10,0	3	10,8	10,0	2	10,8
81- 82	11,0	1	11,3			11,3
83- 84	12,1	7	11,7	11,5	4	11,7
85- 86	13,3	4	12,1	11,3	4	12,1
87- 88			12,5	13,3	4	12,5
89- 90	13,7	3	13	13,0	7	13
91- 92	14,0	4	13,5	12,3	4	13,5
93- 94	14,7	6	13,9	13,2	5	13,9
95- 96	14,7	3	14,4	16,3	3	14,4
97- 98	15,8	5	14,9	14,7	7	14,9
99-100	16,0	7	15,5			15,5
101-102			16	15,0	3	16
103-104	16,5	2	16,6	15,5	2	16,6
105-106	16,9	7	17,2	17,0	2	17,2
107-108	17,8	10	17,8	17,9	8	17,8
109-110				18,0	3	18,8
111-112	18,2	14	19,7	18,3	12	19,6
113-114	19,3	7	20,6	20,0	2	20,4
115-116	21,3	7	21,3	20,8	5	21,2
117-118	21,8	9	22,1	21,4	10	22,0
119-120			22,9	22,4	8	22,8
121-122	22,5	7	23,7			23,6
123-124	22,7	6	24,5	24,3	2	24,5
125-126	24,0	7	25,4	24,0	5	25,4
127-128	26,4	10	26,4			26,4
129-130	26,1	10	27,3			27,4
131-132	27,5	15	28,2			28,5
133-134	28,8	12	29,2	28,3	3	29,5
135-136	29,4	13	30,2	31,5	4	30,6
137-138	29,9	11	31,4			31,6
139-140	30,5	6	32,5	32,3	7	32,8
141-142	32,4	7	33,7	34,4	5	34,0
143-144	35,2	13	35,1			35,3
145-146	35,8	8	36,2	35,5	4	36,5
147-148	37,4	12	37,4	37,5	2	37,7
149-150	39,4	8	38,6			38,7
151-152	40,8	8	40,0	41,8	4	39,8
153-154	42,8	8	41,4	45,4	7	42,0
155-156	43,9	12	43,1	46,3	6	43,9
157-158	47,0	6	44,7	49,0	3	46,4
159-160	48,8	4	46,5	50,8	5	49,7
161-162			48,2			52,7
163-164	52,1	7	50,2			
165-166	52,3	3	52,5			
167-168	55,0	2	54,8			

TABLEAU XXXII. PLI CUTANE TRICIPITAL EN FONCTION DE L'AGE.

Age	Garçons			Filles		
	Enquête	Nombre de cas	Normes (53,I26)	Enquête	Nombre de cas	Normes (53,I26)
1 an			10,3	9,3	3	10,2
2 ans	9,9	5	10,0	9,0	9	10,1
3 ans	8,2	9	9,3	8,8	15	9,7
4 ans	8,7	14	9,3	7,9	18	10,2
5 ans	7,0	21	9,1	7,9	12	9,4
6 ans	6,9	14	8,2	7,0	12	9,6
7 ans	5,6	17	7,9	6,5	15	9,4
8 ans	5,7	15	7,6	6,9	17	10,1
9 ans	5,3	21	8,2	5,9	14	10,3
10 ans	5,6	42	8,2	5,4	16	10,4
11 ans	5,7	22	8,9	7,7	6	10,6
12 ans	5,8	30	8,5	7,2	15	10,1
13 ans	5,6	23	8,1	7,2	11	10,4
14 ans	5,4	25	7,9	8,0	5	11,3
15 ans	5,4	19	6,3	9,1	12	11,4

les enfants ganéens peut s'appliquer à nos résultats, k oscillant entre 0,36 et 0,4.

Dans le tableau XXXII, nous donnons les plis cutanés en fonction de l'âge, seule façon d'exploiter ces résultats ; habituellement les âges ont été déterminés avec un peu plus de précision dans ce cas ; nous comparons ces résultats aux normes (53) et (126) citées par JELLIFFE. Ils sont plus faibles surtout après 4 ans : 2 centimètres en moins jusqu'à 9 ans puis au-delà 3 centimètres en moins chez les garçons ; de 2 à 5 cm en moins chez les filles jusqu'à l'âge de 10 ans, puis au-delà on se rapproche des normes.

Donc les rapports poids sur taille sont corrects mais les plis cutanés sont bien inférieurs aux normes citées ; ce fait ne permet pas cependant de suspecter l'existence de malnutrition protéino-calorique.

Le médecin de l'ORSTOM qui a examiné une fois au cours de l'enquête les enfants des écoles de Djohong, n'a pas noté de signes particuliers de malnutrition et a observé deux seuls garçons dans un état médiocre dont un infirme sur les 156 enfants scolarisés. Les données anthropométriques recueillies confirment cette rapide étude médicale et, malgré leur imprécision, donnent une bonne idée de l'état nutritionnel des enfants et adolescents : "la croissance est un phénomène génétiquement déterminé mais fortement influencé par la nutrition et l'environnement" (35).

II) TENEURS EN LIPIDES TOTAUX ET COMPOSITION EN ACIDES GRAS DES PRINCIPAUX ALIMENTS ET DES PLASMAS SANGUINS : CORRELATION ENTRE LES ACIDES GRAS INGERES ET CEUX DU PLASMA.

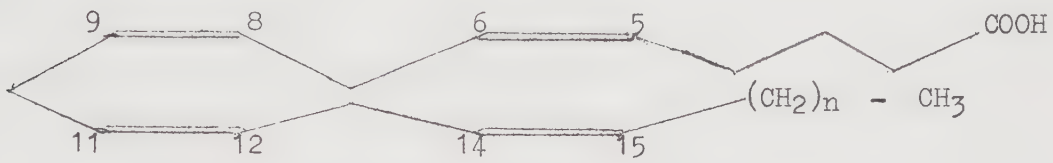
Après avoir rappelé rapidement l'importance et le rôle des acides gras essentiels, nous exposerons les principaux résultats analytiques des échantillons prélevés au cours de l'enquête et discuterons du lien possible existant entre l'ingéré et les composants plasmatiques.

1. Acides gras indispensables

Depuis les travaux de BURR et BURR (19 et 20) qui ont montré que des acides gras étaient indispensables pour le rat, de nombreuses études ont cherché à décrire les signes cliniques de carence dans les différentes espèces et à déterminer le rôle métabolique des acides gras ; on a précisé l'influence des lipides alimentaires (128), de l'alimentation en général (21) et d'autres facteurs (9 et 121). Les deux études de R.B. ALFINSLATER et L. AFTERGOOD (7) et de M. GUARNIERI et R.M. JHONSON (50) résument les résultats des travaux sur ces questions et montrent tous les problèmes qui restent à résoudre. Les travaux de HANSEN (54) et de HOLMAN (65) sont les plus importants se rapportant aux rôles des acides gras en nutrition humaine.

On a défini 4 familles d'acides gras, les $\omega 7$, les $\omega 9$, les $\omega 6$ et les $\omega 3$. Classiquement les acides linoléique et arachidonique ($\omega 6$) et linolénique ($\omega 3$) sont considérés comme indispensables ; en fait si l'acitivité des acides gras de la famille $\omega 6$ est certaine celle de la famille $\omega 3$ est plus discutée : THOMASSON (127) lui reconnaît une faible activité mais pour LE BRETON (78) seul l'acide linoléique est indispensable ; l'acide linolénique n'est pas indispensable dans le régime alimentaire du rat (125) et ne joue pas

un rôle prophylactique pour l'arthériosclérose (17). Les acides à nombre de carbones impair des familles ω 7 et ω 5 semblent remplir les fonctions d'acides gras indispensables (en particulier le 9, 12 C17:2 chez le rat (113) et BEERTHIUS (12) conclut : "les acides gras avec la structure de la figure suivante et ceux qui peuvent être convertis par l'animal en ce schéma sont indispensables :



n = 3, 4 ou 5 (et 1 ou 2 aussi pour GUARNIERI (50))

Chez l'homme les travaux se bornent à étudier habituellement le rôle de l'acide linoléique considéré comme le seul acide gras vraiment indispensable. Les syndromes de déficience en acides gras indispensables ont été étudiés chez l'enfant de 0 à 2 ans par de nombreux auteurs : dès 1912 VON GROER (136) a décrit les effets d'un régime alimentaire pauvre en graisse sur deux enfants de 9 mois qui prenaient peu de poids et présentaient des signes d'infection respiratoire. Chez des enfants recevant un régime pauvre en lipides ou en acides linoléique seulement, HANSEN (54) a décelé différents signes cliniques de cette déficience qui disparaissaient dès que les sujets ingéraient un aliment où l'acide linolénique fournissait plus de 1 p. 100 des calories : cette déficience est caractérisée cliniquement surtout par la peau sèche avec desquamation et intertrigo facilitant les infections bactériennes et des courbes de poids à progression insuffisante.

Lors de régime sans lipides, on a identifié le 5,8,11 C20:3 dérivant de l'acide oléique (92) et cet acide en C20 diminue lorsque l'on donne de l'acide

linoléique ou linolénique : HOLMAN (63) a suggéré de prendre le rapport $\frac{C20:3}{C20:4}$ comme indication du degré de déficience en acides gras indispensables (72 et 88). Chez les malades à infiltrations athéromateuses des artères, ce rapport triène sur tétraène augmente souvent dans les graisses plasmatiques et tissulaires (71).

Il existe une inhibition compétitive entre les différentes familles d'acides gras, en particulier entre les métabolismes de l'oléate et du linoléate (81), du linoléate et du linolénate (64).

Les acides saturés favorisent la déficience en acides gras indispensables (8). Nutritionnellement les acides gras polyéniques (fournissant au moins 5 p. 100 des calories) ont une action hypolipidémique (117 et 143).

Les changements dûs à une déficience en acides gras indispensables sont plus prononcés dans les lipides plasmatiques et hépatiques que dans ceux du coeur (7) mais VOIGT (135) a montré qu'après de longues périodes de régime sans lipides les taux d'acides gras variaient peu dans les triglycérides, les acides gras libres, les phosphatides du plasma et de la lymphe, les différences portant surtout sur les esters du cholestérol et les autres phospholipides. Au niveau cellulaire,les phospholides qui ont un contenu élevé en acides linoléique et linolénique ont au contraire d'importantes proportions d'acides palmitique et olécique et de leurs dérivés chez les sujets déficients (50).

Les acides gras indispensables sont les précurseurs des prostaglandines (111) qui ont une activité biologique importante et des actions pharmacologiques multiples ; présentes dans de nombreux tissus, elles sont libérées par 12 organes au moins lors de stimulations appropriées (108). Certaines observations permettent de penser qu'elles seraient les formes actives des acides gras indispensables

(cf. en particulier la discussion de BERGSTROM (16) sur leur rôle dans le fonctionnement des membranes) mais les signes cliniques de la déficience en acides gras indispensables ne sont pas modifiés par les prostaglandines et rien actuellement ne confirme cette hypothèse.

Les acides polyèniques remplissent un rôle important dans la structure des lipoprotéines des membranes et l'hypothèse actuelle la plus courante est que la présence d'acides polyèniques non indispensables fournit des lipoprotéines instables mais il reste à démontrer quel est le rapport avec les manifestations de la déficience en acides gras indispensables.

2. Teneurs en lipides totaux et composition en acides gras des principales préparations culinaires.

Les échantillons analysés ont été prélevés au cours de l'enquête de décembre 1967 à octobre 1968 : leur composition alimentaire est connue et donnée en annexe VI où figurent les pourcentages pondéraux de leurs différents constituants.

A) Préparation des échantillons et méthodes d'analyse.

a) Traitement de conservation.

Les plats congelés dès prélèvements ont été lyophilisés au Laboratoire de Nutrition de l'O.R.S.T.O.M. à Yaoundé et expédiés pour analyse à Paris chez Monsieur le Professeur PASCAUD où ils ont été conservés à 0°C pendant plusieurs mois. La teneur en eau résiduelle est alors de 5 à 8 p. 100.

b) Extraction des lipides.

Les lipides sont extraits selon la méthode FOLCH modifiée (45) à l'aide d'un mélange de chloroforme méthanol (1/1 en volume), à chaud sous reflux

pendant une heure ; après filtration, on procède à une deuxième extraction selon les mêmes modalités sur le précipité.

c) Purification des lipides totaux.

Les extraits contenant des impuretés (amino-acides, dipeptides et sucres) sont purifiés par chromatographie sur colonne de cellulose selon LEA et RHODES (77) (4 g. de cellulose pour 30 mg de lipides) ; ils sont élués par un mélange chloroforme-éthanol (8/2 en volume) saturé d'eau à raison de 150 ml pour 30 mg de lipides totaux. Le liquide est évaporé à sec sous vide (évaporateur rotatif) ; le résidu est repris à l'alcool absolu puis desséché sous vide : par pesée, on obtient la quantité de lipides totaux.

d) Méthylation : transestérification en milieu acide.

La transméthylation se fait en milieu strictement anhydre (118).

Après avoir ajouté quelques gouttes de benzène dans 20 mg de lipides pour favoriser leur solubilisation, on les dissout dans 20 ml de méthanol anhydre à 1 p. 100 d'acide sulfurique (d = 1,83). On porte à ébullition douce sous reflux pendant 2 heures.

e) Extraction des esters méthyliques par le pentane.

Le mélange précédent est additionné d'eau et de pentane : par agitation en ampoule à décanter, les esters migrent dans la phase pentane. Il existe un risque de perte d'acides gras courts dans la phase méthanol-eau ; cette dernière entraîne les impuretés. On neutralise l'acidité de la phase pentane par du bicarbonate de sodium et on la sèche sur du sulfate de sodium.

f) Détermination quantitative des acides gras par chromatographie en phase gazeuse.

La technique utilisée est proche de celle décrite par PASCAUD (96).

Caractéristiques de l'appareil utilisé :

- colonne de 2 m de long avec pour support de phase stationnaire, du Gaz Chrom Z de granulométrie 80-100 mesh imprégné au taux de 20 p. 100 avec du diéthylène glycol succinate (D.E.G.S.) ;
- gaz vecteur : azote R ;
- température d'analyse de la colonne : 179°C ;
- détecteur à ionisation de flamme.

Un autre appareil de caractéristiques semblables mais à colonne plus courte a été utilisé pour quelques-unes des analyses.

Les figures 18a-b et c montrent les types de chromatogrammes obtenus. La surface des pics est obtenue par triangulation et donne directement la composition pondérale du mélange en esters méthyliques.

Les esters identifiés vont du myristate au lignocérate. L'identification des pics se fait par étalonnage de la colonne avec un mélange d'esters méthyliques d'acides déterminés ; pour les esters ne figurant pas dans ce mélange standard nous avons utilisé la méthode de détermination des Longueurs Equivalentes de Chaîne (L.E.C.) décrite par H. H. HOFSTETTER et col. (62), qui ne permet pas de distinguer le C16:2 du C17:1, le C19 saturé du 5,11 C18:2, l'acide arachidique de l'acide γ-linolénique, l'acide linolénique de l'acide gadoléique et le 13 C22:1 de l'acide arachidonique.

Fig.18a Phacochère (57)

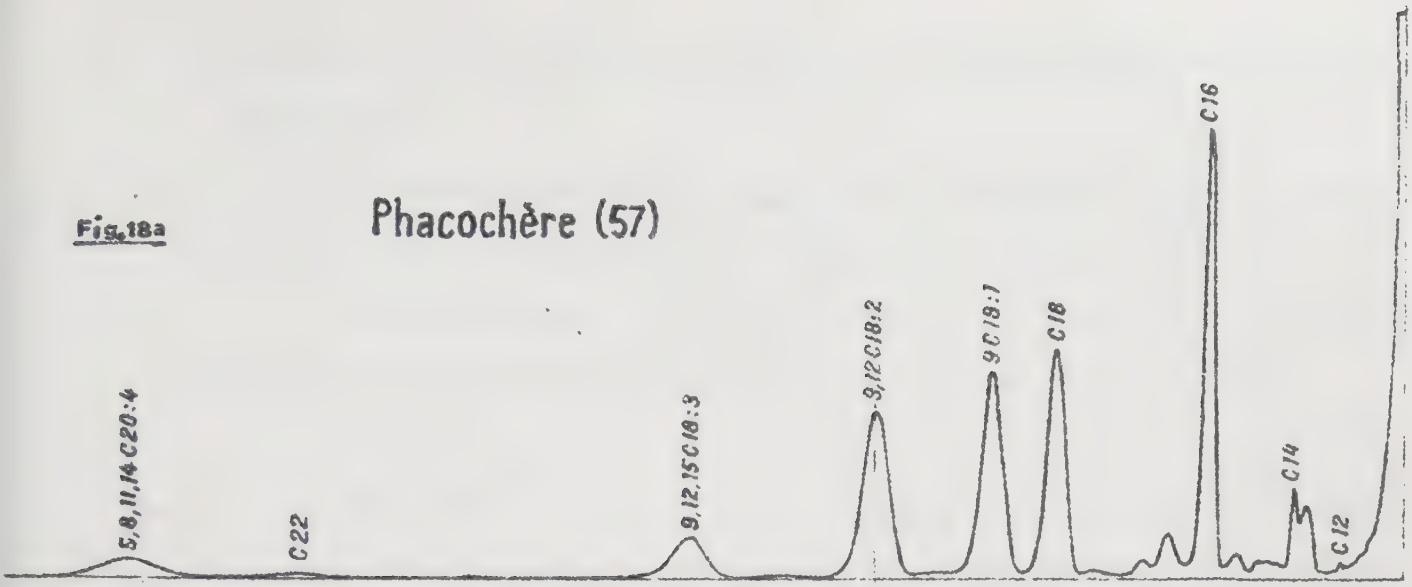


Fig.18b Gombo frais (87)

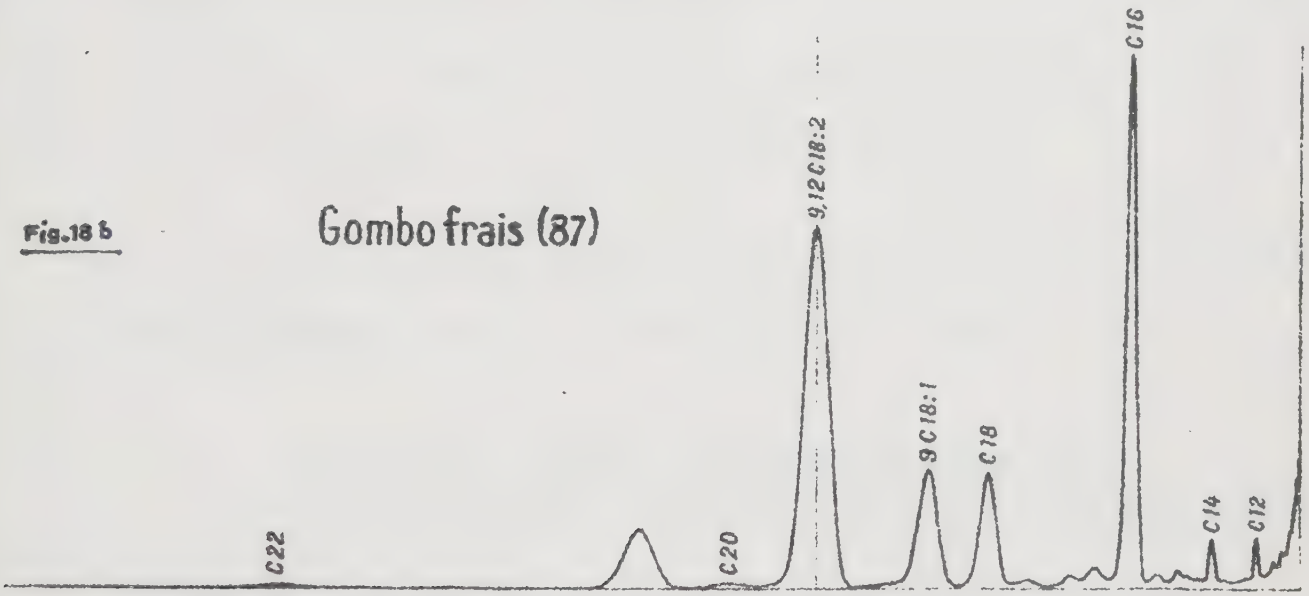
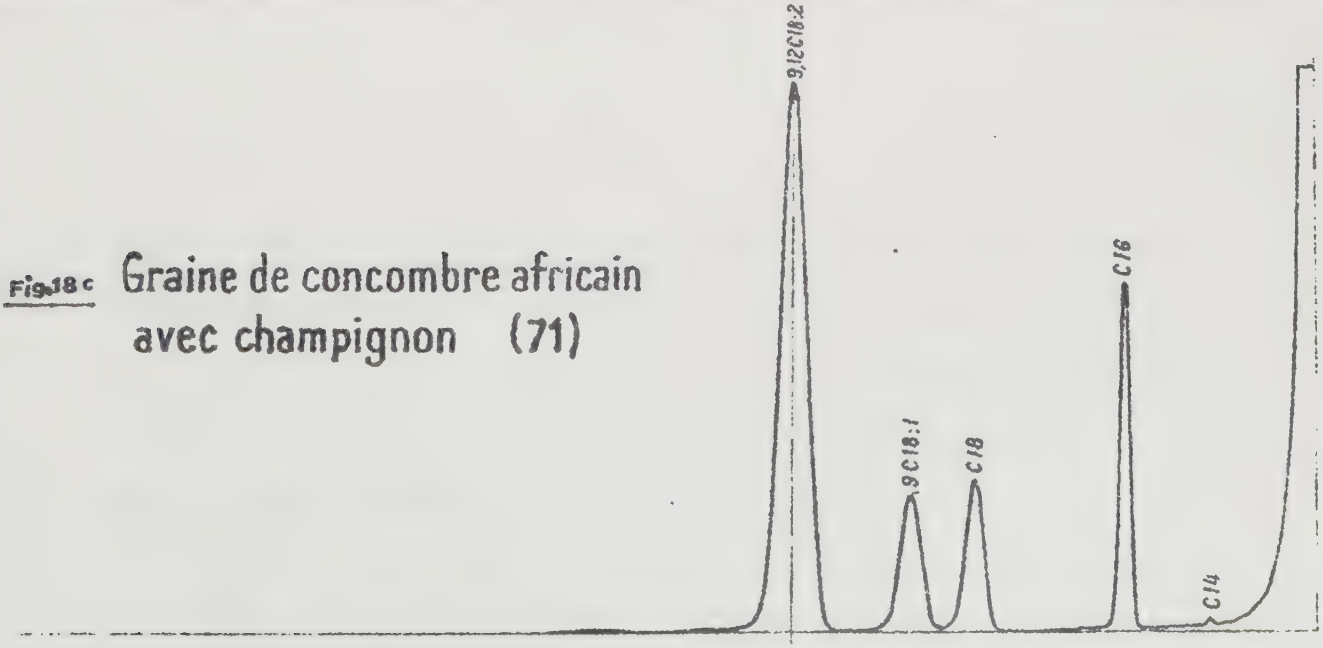


Fig.18c Graine de concombre africain avec champignon (71)



B) Teneurs en lipides totaux et composition en acides gras des préparations analysées.

a) Aliments d'origine animale seuls ou mélangés avec des aliments d'origine végétale (tableaux XXXII, XXXIII bis et XXXIII ter).

Viande de boeuf. La viande de boeuf est l'aliment qui accompagne le plus souvent la "boule de farine de manioc" consommée à chaque repas.

Les acides stéarique, oléique et palmitique dominent. La teneur en acide linoléique est faible et ne dépasse qu'exceptionnellement 5 p.100 des acides gras totaux dans les échantillons les moins gras. Ces teneurs sont proches de celles de la graisse de boeuf (59) : acides palmitique 24,9 p. 100, stéarique 24,1 p. 100, oléique 41,8 p. 100, linoléique 1,8 p. 100.

La teneur en acide oléique est plus faible car les analyses portent sur des viandes et non sur des graisses de dépôt seules.

β) Viande de boeuf avec un ou plusieurs aliments gras.

. Aliment d'origine animale n'améliorant pas la teneur en acides gras indispensables : beurre.

Dans les familles aisées, on ajoute du beurre dans les plats à base de viande pour les rendre plus gras et donc plus appétents. Il provient du lait de "zébu foulbé" de l'Adamaoua. Les teneurs en acides gras sont proches des précédentes ; celles des acides gras saturés courts sont plus fortes : de l'ordre de 2 p. 100 pour l'acide myristique et de 8 p. 100 pour l'acide laurique. Ces valeurs correspondent bien à la composition des graisses de lait d'été (58) de vache des pays tempérés.

. Aliment d'origine végétale améliorant la teneur en acides gras indispensables (teneur en acide linoléique de 10 à 30 p. 100).

- Arachide et dérivés.

Les graines ou l'huile d'arachide mélangées à la viande de boeuf donnent des préparations culinaires grasses contenant de 10 à 40 p. 100 de lipides totaux, ayant une forte teneur en acide oléique (50 p. 100) et de 10 à 25 p. 100 d'acide linoléique. Plus loin nous considèrerons les plats à base d'arachide. Les teneurs en acides gras saturés C16 et C18 sont basses par rapport à celles de la viande seule.

- Sésame.

Pour des teneurs en lipides totaux proches des précédentes on obtient des plats en général un peu plus riches en acide linoléique (18,8 à 29,3 p. 100).

Les huiles de sésame et d'arachide sont préparées par les ménagères à partir des graines qu'elles grillent puis pilent ; la pâte obtenue est finement écrasée à la meule dormante. Elles la malaxent ensuite à la main en la mélangeant à de l'eau chaude ; le gâteau obtenu est pressé manuellement pour en extraire l'huile.

- Graines fermentées ("dadawa" et "gono").

Les graines de néré (Parkia biglobosa) fermentées (le "dadawa" des Foulbés) augmentent la teneur en acide linoléique (18 p. 100, une seule analyse a été faite). L'addition de 4 p. 100 de ce produit, dont la teneur en lipides est de 26,4 p. 100 d'après les tables de F.A.O. (123, n° 277), donne une teneur en acide béhénique remarquable : dans les

genres Parkia et Xylia (légumineuses, sous-famille des mimosées), sa teneur semble être la plus importante parmi les acides gras saturés (59, p. 304) ; D. R. PARANJPE (95) donne 7,9 p. 100.

Les graines fermentées d'"Amblygonocarpus schweinfurthii" Harms (mimosacées) ou "gono" sont par contre beaucoup plus utilisées par les Bayas comme condiments. Selon la quantité ajoutée, la teneur en acide linoléique est de 15 à 30 p. 100.

- Graines de gourde (Lagenaria vulgaris).

La teneur de ce plat en acide linoléique est améliorée (20 à 30 p. 100) mais la graine de gourde dont la teneur est en général de 30 à 40 p. 100 (5 et 49) semble moins intéressante que celle de "gala" (voir par. Bb). CHOWDHURY et col. (25) signalent cependant des teneurs allant jusqu'à 64 p. 100.

. Aliment gras d'origine végétale améliorant nettement la teneur en acide linoléique (plus de 30 p. 100).

- Graines de "gala" (voir par. Bb).

En général l'addition de 10 p. 100 de ces graines couramment utilisées par les Bayas améliore nettement la teneur en acides gras indispensables : consommées toute l'année, elles permettent d'obtenir un plat ou l'acide linoléique représente généralement plus de 40 p. 100 des acides gras totaux. Nous étudierons ultérieurement leur composition en acides gras.

TABLEAU XXXIV. TENEUR EN LIPIDES ET COMPOSITION PONDERALE EN ACIDES GRAS (en p. 100 des acides gras totaux).

	Lip. g p. 100 de produit sec	C12	C14	C14:1	C15	C16	9C16:1	C17	C16:2 ou C17:1	C18	9C18:1	C19	9, 12 C18:2	C20 ou 6, 9, 12 C18:3	9, 12, 15 C18:3 ou C20:1	C20:2	C22	5, 8, 11, 14 C20:4	Autres acides à L.E.C. plus élevées
B.1. ALIMENTS GRAS D'ORIGINE VÉGÉTALE																			
a. *Arachide*																			
65. « Abacouri »* + gombo	23,3		0,2			11,5	0,2			3,2	60,6		24,4		+		+		
66. « Abacouri » + feuilles de manioc	21,5	+	0,2			11,9				5,2	54,0		23,5	3,3	1,8		2,5		
67. Arachide en graines + feuilles de manioc	32,5					11,8				3,6	44,0		37,5	1,6	1,5		3,0		
b. *Sésame*																			
68. Sésame + gombo	28,9	+	+			9,6	+			6,4	41,8		41,0	0,9	1,0				
69. Sésame + feuilles de manioc	34,2		0,1	0,2		9,2	0,3	+		6,7	44,3		36,5	0,9	2,3				
70. Sésame + feuilles de « Ptérocarpus lucens »**	35,6					8,8				6,3	44,7		40,1						
71. Tourteau de sésame + sève de « triumfetta » (2)	42,2					8,3				6,7	44,5		40,5						
72. Tourteau de sésame fermenté + sève de « triumfetta » (2)	36,8					8,1				6,9	45,6		39,8						
c. « *Gala* »***																			
73. Graines seules	39,3					15,5				11,1	11,0		62,5						
74. Graines + feuilles de manioc	35,7					15,5				10,2	29,7		43,1	1,5					
75. Graines + champignon	27,3		0,3			16,0				10,3	11,5		61,9						
76. *Idem*	25,0		+			15,5	+	+		11,6	12,0		60,7	+	+				
d. *Graines fermentées d'« amblygonocarpus »* (1)																			
77. Graines + feuilles de « ceratothèca sesamoides » (5)	17,9					10,2				4,8	20,7		62,6	1,3	2,1		2,6		
78. Graines + gombo	10,3		+			10,2	+	+	0,4	4,3	19,1		57,4	2,0	3,1		3,9		
79. *Idem*	11,3	+	0,8			14,1	1,0	0,3		7,1	20,9		51,3						
80. Graines + sauce mucilagineuse à base de sève de « triumfetta » (2)	20,2		1,4			9,7	0,8			3,5	18,7		61,9		1,5		2,9		
81. *Idem*	14,7					10,3				3,7	15,3		69,5	2,1			+		
82. Graines + sève de « triumfetta » (2) + « aubergine » (3)	20,4					9,5				3,7	20,5		66,3						
83. Graines + graines de « beilschmedia sp » (4)	14,0					9,3				3,4	13,9		73,2	+					

* Cf. p. 118, § B.1.a.
** Papilionacées.
*** Cf. p. 118, § B.1.d.

(1) *Amblygonocarpus schweinfurthii Harms* (mimosées).
(2) Tiliacées.
(3) *Solanum melongena L.*
(4) Lauracées.
(5) Pédaliacées.

TABLEAU XXXIII bis. (suite)

		Lip. g p. 100 g de produit sec	C12	C14	C14:1	C15	C16	9C16:1	C17	C16:2 ou C17:1	C18	9C18:1	C19 ou 5, 11 C18:2	9, 12 C18:2	C20 ou 6, 9, 12 C18:3	9, 12, 15 C18:3 ou C20:1	C20:2	C22	5, 8, 11, 14 C20:4 ou C22:1	Autres acides à L.E.C. plus élevées
b.3.	25. Viande de bœuf + graines fermentées de néré (1) + gombo	9,6	0,2	1,8	0,6	0,4	17,8	2,4	0,9	0,7	23,9	23,6		18,0	1,5	1,8		4,8	1,7	
	26. Viande de bœuf + graines fermentées d' « amblygonocarpus » (2) + gombo	11,7		2,8	(1,3)	0,6	23,2	1,7	1,2		26,9	27,1		15,0						
	27. *Idem*	11,3		1,5			17,7				20,5	29,6		30,8						
	28. Viande de bœuf + graines fermentées d' « amblygonocarpus » + mucilage à base de sève de « triumfetta » (3)	14,2	+	1,7		1,2	18,1	1,0	0,9		21,4	25,1		30,8						
b.4.	29. Viande de bœuf + graines de gourde (4)	23,3	+	2,2	+	+	19,5	1,9	0,8	+	20,1	31,1		23,1	0,6	0,8				
	30. *Idem*	37,9	+	2,0	+	+	21,8	1,8	1,1	+	22,0	20,0	+	30,3	0,6	1,0			+	
c.	31. Viande de bœuf + graines de « gala » (5)	22,5	(+)	1,0	0,2	0,2	18,0	1,2	0,4	0,1	15,2	19,0		43,7	0,4	0,8				
	32. *Idem*	23,2	+	1,9	(+)	(+)	19,3	1,7	0,7	0,4	21,9	24,5		28,7	0,5	0,8			+	
	33. *Idem*	25,4		0,3			16,6				14,1	14,3		54,7						
	34. Viande de bœuf + « gala » + oseille de guinée (6)	19,3		0,7			17,7	0,8			18,7	16,5		45,7						
	35. *Idem*	21,6	+	0,9	0,3	0,3	17,5	1,6	0,5	0,3	16,6	18,1	+	42,4	0,4	0,8		+	0,6	
	36. Viande de bœuf + « gala » + gombo sec	20,7	0,1	1,4	0,3	0,2	19,5	1,5	0,6	+	18,0	19,1		38,0	0,5	1,0				
	37. Tripes de bœuf + « gala »	22,2	+	0,5	0,3		16,9	1,9	0,3	0,4	10,3	24,0		44,5	+	0,9				
	38. *Idem*	28,6		2,2			19,3				17,9	15,2		47,1						
	39. Tripes de bœuf + « gala » + oseille de guinée (6)	29,3		1,9			24,0	1,7	1,4		25,2	19,2		26,8						
	40. Viande de bœuf + huile d'arachide + « gala » (5)	35,8		0,7			16,8	1,0	+		11,8	31,2		38,9						
	A.3. Viande de bœuf avec des aliments végétaux non gras																			
	41. Viande de bœuf + feuilles de baobab séchées	18,6		3,2		0,9	28,3	2,8	0,7	0,9	24,7	37,3		2,4						
	42. Viande de bœuf + feuilles de « cératothéca sésamoïdes » (7)	7,5	0,2	2,6	0,3	0,4	21,8	3,6	1,2	+	31,1	27,7		6,4	0,7	2,4	0,8		1,8	
	43. *Idem*	18,6		3,5			23,3	3,0	2,8		37,3	26,4		3,8						
	44. Tripes de bœuf + feuilles de « cératothéca sésamoïdes » (7) et de « justicia insularis » (8)	21,3	0,3	4,9	1,3	1,2	26,3	3,3	1,6	0,5	28,9	24,7	+	4,3	+	2,3	+	+		

(1) *Parkia biglobosa* (mimosées).
(2) *Amblygonocarpus schweinfurthii Harms* (mimosées).
(3) Tiliacées.
(4) *Lagenaria vulgaris* (cucurbitacées).
(5) Cf. p. [illegible].
(6) *Hibiscus sabdariffa* (malvacées).
(7) Pédaliacées.
(8) Acanthacées.

TABLEAU XXXIII ter. (suite et fin)

	Lip. g p. 100 g de produit sec	C12	C14	C14:1	C15	C16	9C16:1	C17	C16:2 ou C17:1	C18	9C18:1	C19 ou 5, 11 C18:2	9, 12 C18:2	C20 ou 6, 9, 12 C18:3	9, 12, 15 C18:3 ou C20:1	C20:2	C22	5, 8, 11, 14 C20:4 ou C22:1	Autres acides à L.E.C. plus élevées
45. Viande de bœuf + corète potagère (1)	17,9	0,4	4,9	1,7	1,0	25,1	4,7	1,4	0,7	17,3	34,7	+	4,0	+	4,2				
46. Viande de bœuf + gombo	6,4	0,3	3,6	0,9	0,4	21,7	4,4	1,2	0,7	26,4	27,7		7,9	0,6	2,1		+	2,2	Traces de C20:5 ou C21:4.
47. *Idem*	10,7		3,0	(0,7)	(0,8)	23,5	1,7	(1,5)	(1,4)	32,2	27,1		5,8		1,1				
48. *Idem*	12,1	0,2	4,3	0,8	0,6	23,9	4,0	1,5	+	29,4	29,1	+	4,2	0,5	1,7		+	+	
49. Tripes de bœuf + gombo	13,9	0,2	3,2	0,8	0,7	24,8	3,8	1,6	0,6	38,6	20,6	+	3,1	0,8	1,2		(+)	(+)	
50. Viande de bœuf + oseille de guinée (3)	9,5	0,1	3,4	+	+	25,2	2,0		1,3	31,0	27,1		5,8	1,4					
51. Viande de bœuf + sauce mucilagineuse ; graine de « beilschmedia ngriki » (2)	11,0	0,2	2,3	0,8	0,7	21,4	3,4	1,4	0,7	29,4	30,8	+	5,6	0,5	1,8		+	1,3	
52. Viande de bœuf + sauce mucilagineuse ; feuilles de « beilschmedia sp » (2)	21,8		2,9	(1,0)	0,7	20,5	2,1	1,0	1,6	37,8	26,9		3,4		1,4				
53. Viande de bœuf + sauce mucilagineuse : graine de « beilschmedia sp » (2)	27,7	+	3,1	0,7	0,4	24,4	3,7	1,3	0,4	33,9	29,0	+	2,1	0,5	1,0		+		
A.4. AUTRES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE : CHASSE, PÊCHE ET RÉCOLTE																			
Viande de chasse																			
54. Antilope fraîche	8,4	+	2,2	1,4	1,4	22,5	4,0	1,8	0,6	23,8	26,0	+	11,6	+	5,3		+		
55. Antilope séchée + huile arachide	19,1	0,3	0,8	+	0,3	13,7	1,0	0,5	+	12,6	44,7		19,8	1,3	2,2		2,0	1,0	
56. Antilope séchée + « gala » (4)	23,4	+	0,5	0,2	0,4	16,9	1,0	0,8	+	19,1	13,8	+	43,8	0,4	1,2		+	1,0	
57. Phacochère frais	5,5	+	3,3	0,8	0,6	21,6	2,8	1,0	0,4	19,0	21,3	+	18,3	+	5,7		0,7	4,8	
Poissons et crustacés																			
58. Crevettes séchées + huile d'arachide	43,3	+	0,5	(+)	+	11,5	1,2	0,3	+	4,7	52,5		23,4	1,6	1,7		2,6	+	
59. Silures séchés	12,4		1,6	(0,9)	0,6	24,6	9,6	1,2	1,5	9,1	35,1		9,2		2,4			3,4	
60. Silures séchés + huile d'arachide	23,5		+			12,5	1,1	+	+	4,5	52,0		24,4	1,6	1,7		2,3		
61. Silures séchés + beurre frais	44,5	2,0	7,1	2,1	1,9	28,7	4,7	1,3	0,6	15,2	30,4	+	3,8	+	2,7			+	
Serpent																			
62. Python fumé + graines de « gala » (4)	13,5		+			16,4				12,0	20,6		51,0						
Insectes																			
63. Termites cuites	61,1	+	1,3	+	+	28,0	3,4			8,5	48,0		9,5	1,4	(+)				
64. Termites + huile de sésame	58,6		+			28,2	1,6			8,0	50,1		12,7						

(1) *Corchorus olitorius* (tiliacées).
(2) Lauracées.
(3) *Hibiscus subdariffa* (malvacées).
(4) Cf. p. 194 B.b.c.

γ) Viande de boeuf avec des aliments d'origine végétale non gras.

La composition en acides gras se rapproche de celle de la viande seule. La composition de certains de ces produits végétaux est donnée au paragraphe Bb.

δ) Autres aliments d'origine animale (chasse, pêche et récolte).

Les viandes analysées ici sont toujours consommées par les Bayas qui sont traditionnellement chasseurs et pêcheurs : les consommations d'antilopes, de phacochères, de termites et silures sont importantes.

En général ces viandes maigres (8,4 p. 100 de lipides pour l'antilope et 5,5 p. 100 pour le phacochère) sont plus riches en acide linoléique que celle de boeuf (11,3 p. 100 et 18,3 p. 100 respectivement) et les deux échantillons analysés ont plus de 5 p. 100 d'acide linoléique.

La composition de la graisse abdominale de "Tragelaphus scriptus", du même genre des tragélaphinées que l'antilope analysée donnée par F. D. FUNSTONE et W. C. RUSSEL (51), montre que les teneurs en acides stéarique et oléique sont différentes : 3,8 p. 100 et 40,5 p. 100 au lieu de 23,8 p. 100 et 26,0 p. 100.

Pour le phacochère, l'échantillon analysé est riche en acide linoléique et sa composition est assez différente de celle de la graisse de sanglier donnée par PATHAK et col. (98) : seules les teneurs en acides palmitique et oléique sont proches. Lorsque le porc reçoit un régime alimentaire à base d'arachide ou de soja (34), la teneur de sa

graisse en acide linoléique est voisine de celle trouvée ici (20 p. 100 avec un régime d'arachides seules).

Les poissons et crustacés sont le plus souvent préparés avec de l'huile d'arachide (teneur en acide linoléique supérieure à 20 p. 100) ou du beurre (teneur en acide linoléique inférieure à 5 p. 100). Les silures sont très riches en acides palmitique et oléique ; leur teneur en acide linoléique est de 9,2 p. 100.

Les termites analysées ont aussi une teneur en acide linoléique du même ordre (9,5 p. 100).

b) Aliments d'origine végétale (tableaux XXXIV et XXXIV bis)

α) Aliments gras (teneur en lipides supérieure à 30 p. 100). Dans ce groupe d'aliments la somme : "acide oléique + acide linoléique" représente environ 80 p. 100 des acides gras totaux.

- Arachide et dérivés.

Les "abacouri" sont préparés à partir de tourteaux ménagers que l'on fait griller dans de l'huile d'arachide : cette forme de consommation est très fréquente dans le Nord-Cameroun.

Les valeurs sont proches de celles données par H. HADORN et K. ZURCHER (52) pour les huiles préparées au laboratoire à partir de graines provenant du Nigéria.

HILDITCH et WILLIAM (60 p. 306-307) donnent comme teneurs extrêmes en acide linoléique 16,8 et 38,2 p. 100 : une des préparations est donc très riche.

- Sésame.

Les plats contenant du tourteau de sésame sont plus riches en lipides que ceux faits avec le sésame car en poids frais ces derniers contiennent deux fois plus de feuilles que de graines soit en extrait sec deux parts de sésame pour une part de feuilles ; dans le cas des plats à base de tourteau, ce dernier représente par contre presque la totalité des composants et la teneur en lipides du plat est celle du tourteau de sésame lui-même. Or dans la fabrication artisanale de l'huile de sésame la ménagère n'extrait que 20 p. 100 à partir de la graine qui peut contenir jusqu'à 58 p. 100 de lipides (123 n° 462). Nos données d'analyse sont analogues aux données de HADORN (52) relatives à l'huile de sésame.

- Graines de "gala".

Il s'agit d'une cucurbitacée (sans doute Citrullus ou Cucumis) dont la détermination exacte n'a pu être faite : cultivé depuis longtemps sans grands soins, le "gala" a subi vraisemblablement divers croisements qui rendent sa classification botanique précise difficile. Désigné par "concombre" comme de nombreuses cucurbitacées au Cameroun, le fruit n'est pas consommé mais est mis à pourrir en terre pour en extraire plus facilement les graines qui, seules, sont utilisées.

La teneur en acide linoléique est supérieure à 60 p. 100 sauf dans une préparation où elle n'est que de 43,1 p. 100. Cet aliment souvent consommé est donc très intéressant pour sa haute teneur en lipides riches en acides gras indispensables. Ainsi selon PAMELA GIRGIS et F. SAID (94) "les huiles de graines de citrullus remplaceraient avantageusement l'huile de maïs au Nigéria dans les régimes alimentaires

TABLEAU XXXIII. TENEUR EN LIPIDES ET COMPOSITION PONDÉRALE EN ACIDES GRAS (en p. 100 des acides gras totaux).

		Lip. g p. 100 g de produit sec	C12	C14	C14:1	C15	C16	9C16:1	C17	C16:2 ou C17:1	C18	9C18:1	C19 ou 5, 11 C18:2	9, 12 C18:2	C20 ou 6, 9, 12 C18:3	9, 12, 15 C18:3 ou C20:1	C20:2	C22	3, 8, 11, 14 C20:4 ou C22:1	Autres acides à L.E.C. plus élevées
	A.1. Viande de bœuf seule																			
	1. Viande de bœuf séchée seule	9,2		3,2			25,3	1,3	1,0	0	32,5	33,7		3,4						
	2. Viande de bœuf fraîche	8,3	0,3	3,5	0,5	0,4	21,7	4,0	1,1	0,7	29,8	28,0	+	6,0	0,7	1,6		0,8	2,1	
	3. *Idem*	33,7	0,1	3,4	0,7	0,4	25,9	4,1	1,2	0,6	26,0	34,8	+	1,9	+	1,2				
	4. Tripes de bœuf au sel	21,2	0,3	3,3	0,5	0,4	27,3	3,3	1,3	+	29,1	26,1		4,5	0,5	1,2		0,7	2,1	
	5. Tripes de bœuf grillées	27,6	+	5,5	1,4	1,3	26,5	3,4	1,7	0,4	29,5	25,3	+	2,5	+	2,2				
	A.2. Viande de bœuf avec un ou plusieurs aliments gras																			
a.	6. Viande de bœuf + beurre	39,1	2,0	8,4	2,1	2,2	27,9	3,7	1,4	0,6	16,5	30,2	(+)	2,2	0,6	2,2				
	7. Viande de bœuf + beurre + corète potagère (1) + oignon	24,8	2,0	8,8	1,8	1,8	29,8	3,5	1,1	+	16,1	29,6	+	2,9		2,8				
	8. Viande de bœuf + beurre + feuilles de « ceratotheca sésamoïdes » (2)	23,2	1,7	8,1	1,7	1,6	29,3	3,5	1,1	0,6	16,3	30,8	+	2,9	+	2,6				
	9. Tripes de bœuf + beurre	33,1	1,8	7,4	1,6	2.1	27,9	3,8	1,6	0,8	20,7	28,7	(+)	1,8	0,6	1,2	+			
b.1.	10. Viande de bœuf + « abacouri » (3)	14,2		1,0			16,8				17,5	51,0		13,4						
	11. *Idem*	15,8	+	1,0	0,1	0,1	13,6	1,2	0,4	+	10,0	49,2		19,7	1,2	1,6		2,0	+	Traces de C24 et d'un A.G. non identifié L.E.C.23,3.
	12. Viande de bœuf + arachide	30,0	+	0,2			11,0	0,4	+	+	4,5	55,4		23,3	1,4	1,3			+	
	13. Viande de bœuf + huile d'arachide	27,5	+	0,3			11,2	0,6	+	(+)	5,8	54,1		22,3	1,6	1,5		2,5	+	
	14. Viande de bœuf + arachide + « abacouri » + feuilles de manioc	18,7	+	+		+	11,5	+	+	+	5,1	50,9		23,9	1,5	4,4		2,7		
	15. Tripes de bœuf + « abacouri » (3)	26,9		2,2			23,1				25,1	40,8		8,7						
	16. Tripes de bœuf + arachide	35,0	0,2	3,5	0,8	0,7	20,1	2,1	1,1	0,4	20,7	37,1		10,5	0,7	2,0		1,2	+	
	17. Tripes de bœuf + huile d'arachide	41,9	+	0,4	+	+	11,2	0,7	0,2	+	7,8	52,8		21,4	1,5	1,5		2,6		
	18. *Idem*	48,1	+	1,3			19,0	1,8	0,9	1,5	12,8	47,2		6,6	1,6	1,3	3,3	2,7		
b.2.	19. Viande de bœuf + graines de sésame	25,0	+	0,9	0,2	0,2	12,7	1,4	0,5	0,2	12,7	40,9		28,6	0,7	1,1				
	20. *Idem*	27,7		0,8			13,5				14,8	41,5		29,3						
	21. *Idem*	45,7	+	0,7			12,2	0,8	+	+	10,5	52,3		18,8	2,2	1,4		1,8		
	22 Viande de bœuf + huile de sésame	30,3		1,0			16,1				13,6	44,5		24,5						
	23. Tripes de bœuf + graines de sésame	12,2		0,8			14,6	2,8			6,6	51,4		23,7						
	24. Tripes de bœuf + huile de sésame	43,9	+	0,7		+	13,6	1,1	0,5	1,0	13,1	45,9		22,6	1,0	0,7	(+)			

(1) *Corchorus olitorius* (tiliacées).
(2) Pédaliacées.
(3) Cf. p.118 § B.b.α.

TABLEAU XXXIV bis. (suite et fin)

	Lip. g p. 100 de produit sec	C12	C14	C14:1	C15	C16	9C16:1	C17	C16:2 ou C17:2	C18	9C18:1	C19	9, 12 C18:2	C20 ou 6, 9, 12 C18:3	9, 12, 15 C18:3 ou C20:1	C20:2	C22	5, 8, 11 14 C20:4	Autres acides à L.C.C. plus élevées
B.2. ALIMENTS D'ORIGINE VÉGÉTALE NON GRAS																			
84. Corète potagère (1) + champignon		0,7	2,4	+	1,0	23,1	1,6	0,7	+	9,4	18,4		37,4	+	4,8				
85. Jeune feuille de courge		2,4	1,9		1,3	20,1	3,2		+	6,6	9,6	+	5,8	+	49,2				
86. Gombo frais	2,5	0,7	1,3			25,2	1,4		+	9,1	11,5		42,1	+	8,7	+	+		Traces de C21.
87. Pois de terre grillés	7,3					22,8				6,2	21,0		45,1	2,4	0,9		3,1		
88. Sauce mucilagineuse : sève de « triumfetta »* + champignon	4,7	0,2	1,0	+	0,3	17,9	0,9	0,4	+	7,5	16,2		54,1	0,7	0,8		+		
89. Feuilles de « beilschmedia sp » (2) + champignon	5,8	0,5	2,0	+	+	18,9	1,4	+	+	9,7	21,9	(+)	43,1	+	2,4	+	+		
90. Graines de « beilschmedia » (2) + champignon	7,4	0,2	0,6	+	0,3	16,1	0,7	0,4	+	7,6	26,0		42,8	0,7	0,7	+	+		
91. Farine de manioc**	0,7	1,0				28,4	4,4			3,6	33,4		19,0		10,2				

* Tiliacées.
(1) *Corchorus olitorius* (tiliacées).
(2) Lauracées.

où l'on se propose de faire baisser les taux élevés de cholestérol du sang".

Ces auteurs ont déterminé par spectrophotométrie dans l'infrarouge les teneurs en acides oléique et linoléique de l'huile de graines de "Citrullus lanatus" et donnent des taux de 19,0 p. 100 pour l'acide oléique et de 55,1 p. 100 pour l'acide linoléique. Dans l'huile de celles de "Citrullus vulgaris" (Florida), l'acide linoléique représente 70,1 p. 100 (90) des acides gras totaux.

- Graines fermentées d'"Anblygonocarpus schweinfurthii" Harms (mimosacées) ou "gono".

La teneur en acide linoléique est intéressante (de 50 à 70 p. 100 selon les préparations). Cependant le contenu lipidique de ces préparations est faible, car ces graines fermentées jouent le rôle de condiment (odeur très forte de vieux fromage). Elles sont préparées par des ménagères âgées qui les extraient de gousses très dures et difficiles à briser.

β) Aliments d'origine végétale non gras.

Ces aliments sont fréquemment consommés par les Bayas lorsqu'il n'y a plus de viande ni d'arachide. La quantité de lipides qu'ils apportent dans la ration est très faible, de même ordre que celle de la farine de manioc, l'aliment de base.

Ces lipides sont riches en acide linoléique (plus de 40 p. 100 des acides gras) à deux exceptions près, les jeunes feuilles de courge qui ont une forte teneur en acide linolénique et (ou) gadoléique, ces

deux acides ne pouvant être distingués par la méthode utilisée et la farine de manioc riche en acide oléique et palmitique.

C) Conclusion.

En général les aliments analysés sont riches en acide linoléique : dans 74 préparations sur 91, il représente plus de 5 p. 100 des acides gras totaux et 63 en contiennent plus de 10 p. 100. Tous les aliments d'origine végétale ont des lipides où l'acide linoléique constitue plus de 5 p. 100 et même à part la farine de manioc et les feuilles de courge plus de 20 p. 100 des acides gras totaux.

Les graines de "gala" et de "gono" (voir paragraphe Bb) sont les plus riches en acide linoléique parmi les aliments gras : dans trois préparations sur quatre à base de "gala" et dans cinq sur sept à base de "gono", il constitue plus de 60 p. 100 des acides gras. L'utilisation de ces deux aliments est donc souhaitable car plus de la moitié des lipides (dont 67 à 76 p. 100 sont fournis par la viande de boeuf) proviennent de produits d'origine animale riches en acides gras saturés et mono-insaturés. Les graines de "gono" (amblygonocarpus schweinfurthii), produits de cueillette sont employées en petite quantité et donnent des préparations pauvres en lipides ; par contre le "gala" (cucurbita sp.) se trouve associé à toutes les cultures et est utilisé en quantité beaucoup plus importante ; sur le plan nutritionnel, sa propagation est donc à encourager tout autant que celle de l'arachide.

3. Teneur en lipides totaux et composition en acides gras des plasmas sanguins

Prélevés à l'aide d'aiguilles à plateau sur des sujets à jeûn, les échantillons étaient recueillis sur fluorure de sodium et aussitôt centrifugés à l'aide d'une centrifugeuse à main ; les plasmas mis en ampoules scellées étaient conservés au froid et expédiés le plus rapidement possible par avion au laboratoire d'analyse à Paris : la composition en acides gras de plasmas conservés à -20°C ou à +4°C reste constante ce qui n'est plus le cas à +20°C (18). Accessoirement certains plasmas ont été envoyés au laboratoire de l'O.R.S.T.O.M. à Yaoundé pour analyse de protides et fer.

La méthode d'analyse utilisée est la même que pour les aliments : on extrait les lipides totaux à l'aide de neuf volumes de solvant pour un volume de plasma et ensuite la technique d'analyse utilisée est identique à celle décrite plus haut.

Les échantillons de sang ont été prélevés sur des sujets après 5 à 6 jours d'enquête du 7 mai au 8 septembre 1968.

A) Lipides totaux.

Nous avons rassemblé 82 résultats chez les hommes et 50 chez les femmes (dont 4 enceintes et 12 allaitantes). Nous étudierons les données par sexe et ne pourrons pas faire d'étude valable des données en fonction de l'âge : de 1 à 70 ans il y a une légère augmentation de la lipémie puis ensuite diminution (26). Un certain nombre de plasmas troubles ont été éliminés car issus sans doute de sujets suspects n'étant pas à jeûn : la lipémie s'élève après ingestion d'aliments gras de façon plus ou moins importante selon les types d'huiles ingérées et l'hyperlipémie est plus nette après ingestion de lipides à chaînes longues (144) (ici arachides en particulier).

Nous ne constatons pas de différences marquées entre les teneurs des plasmas prélevés pendant la première et la deuxième période (fig. 19). Il nous a semblé intéressant de voir quelle était la relation entre la lipémie et l'ingéré lipidique du groupe alimentaire dont est issu le sujet (pourcentage de calories lipidiques par rapport aux calories totales): la figure n° 20 montre que ces deux variables semblent peu liées et nous n'avons pas poussé plus loin l'étude de leur corrélation. En fait il aurait fallu connaître l'ingéré lipidique détaillé du sujet lui-même et non celui de son groupe alimentaire.

a) Résultats analytiques.

α) Hommes.

La figure 21a donne l'histogramme des valeurs obtenues chez l'homme : la distribution semble être de type normal (droite de Henry en annexe VII et test du χ^2. La lipémie moyenne des hommes est :

m = 538 mg/100 ml de plasma

S = 128

β) Femmes.

La répartition des valeurs trouvées se rapproche aussi d'une distribution normale (fig. 21b, droite de Henry en annexe VII et test du χ^2). Nous avons rassemblé tous les résultats malgré les conclusions de HERING (57) : en général les composants lipidiques augmentent pendant la grossesse pour atteindre leur maximum lors de l'accouchement. En fait, dans notre étude la lipémie moyenne des 4 femmes enceintes est de 573 mg et celle des 12 allaitantes de 561 mg. La teneur moyenne en lipides totaux est :

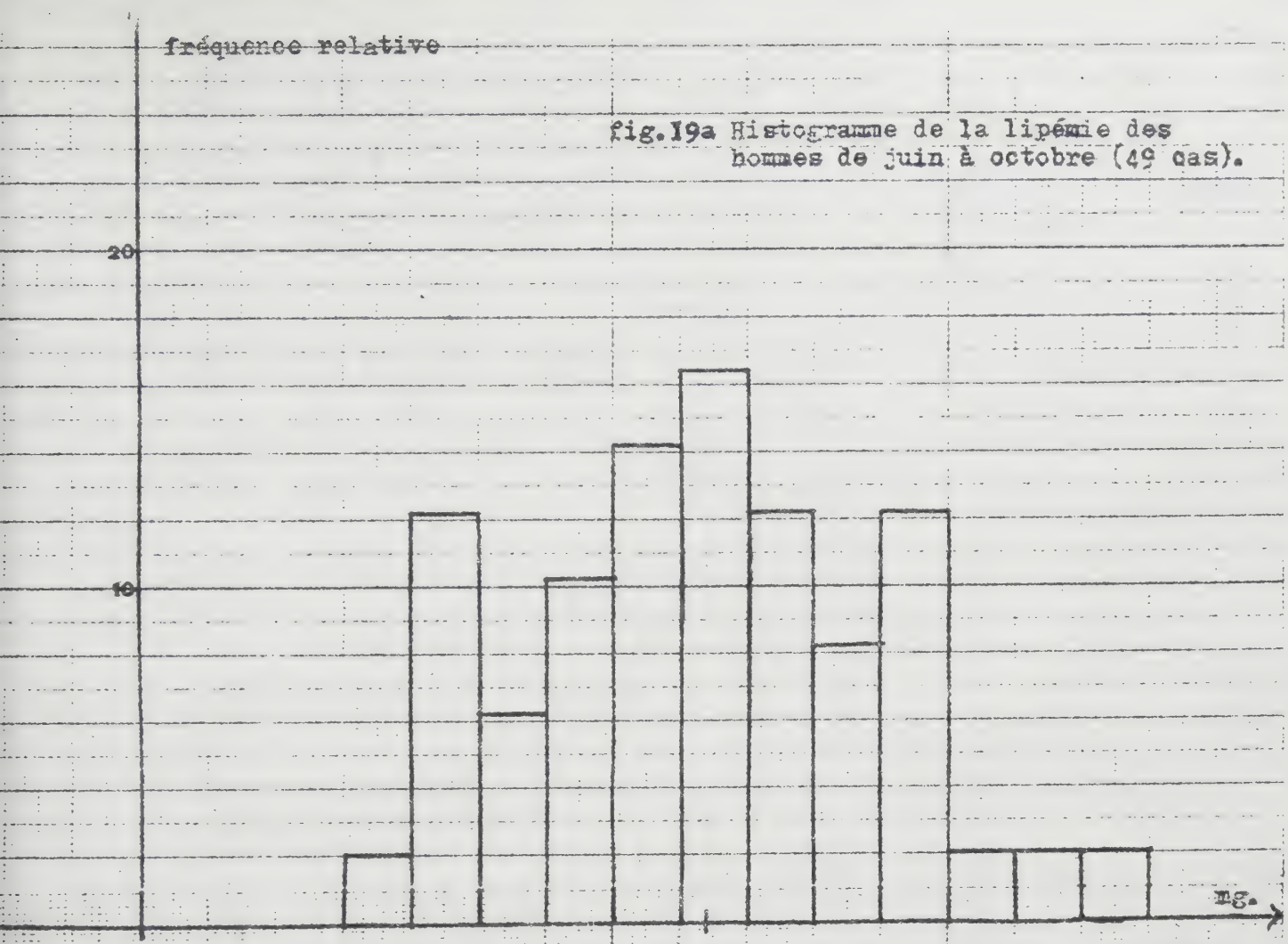


fig.19a Histogramme de la lipémie des hommes de juin à octobre (49 cas).

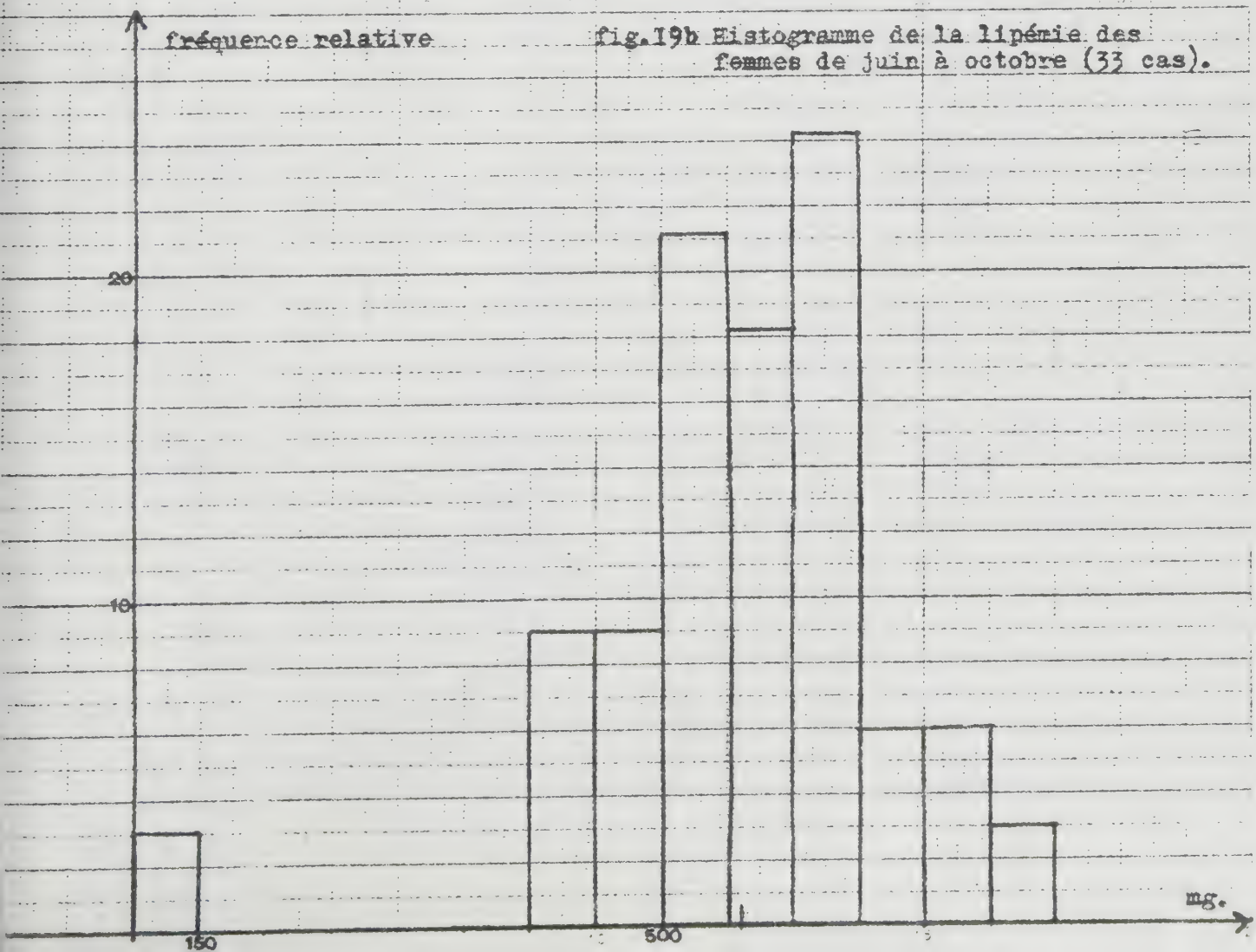


fig.19b Histogramme de la lipémie des femmes de juin à octobre (33 cas).

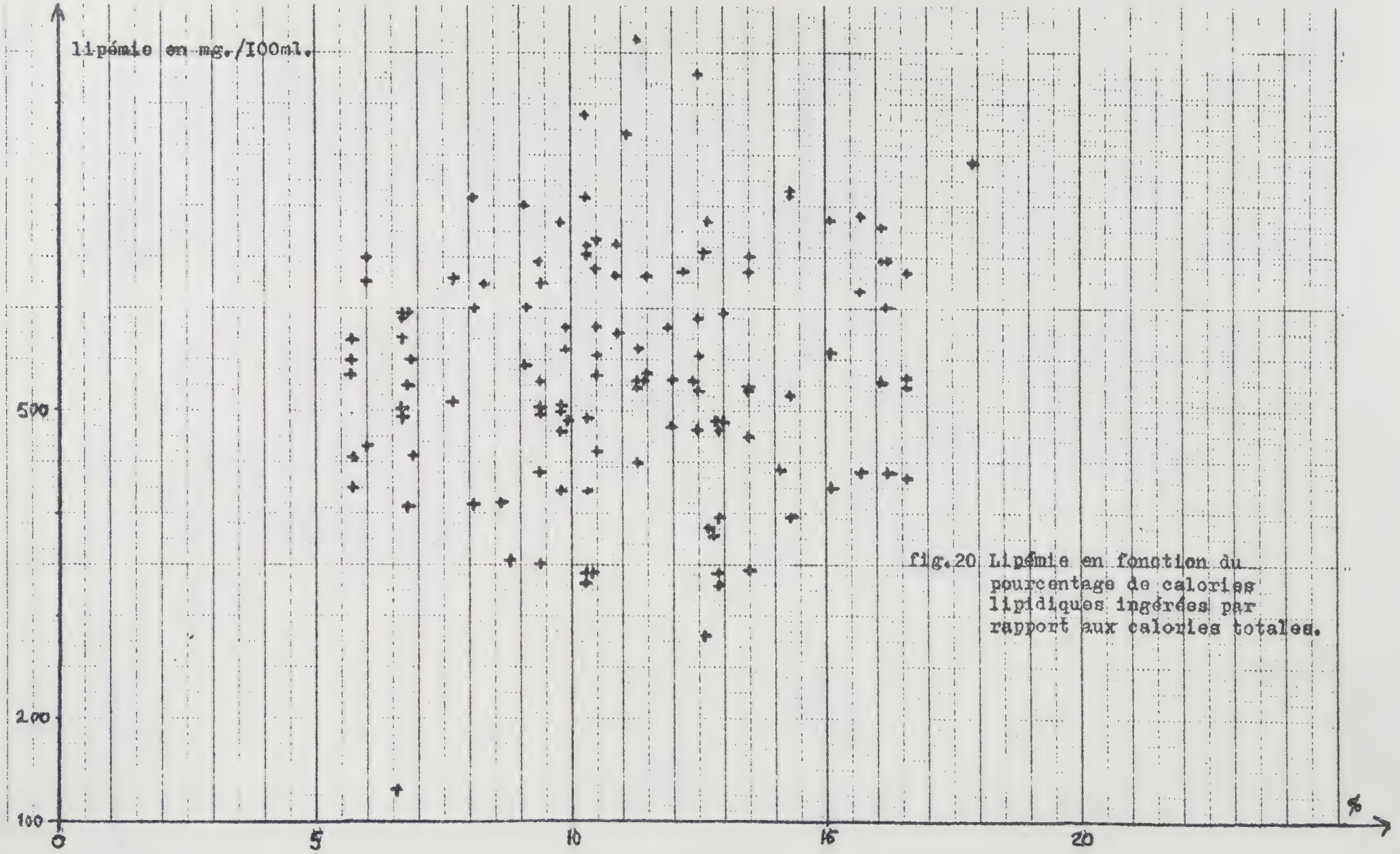


fig.20 Lipémie en fonction du pourcentage de calories lipidiques ingérées par rapport aux calories totales.

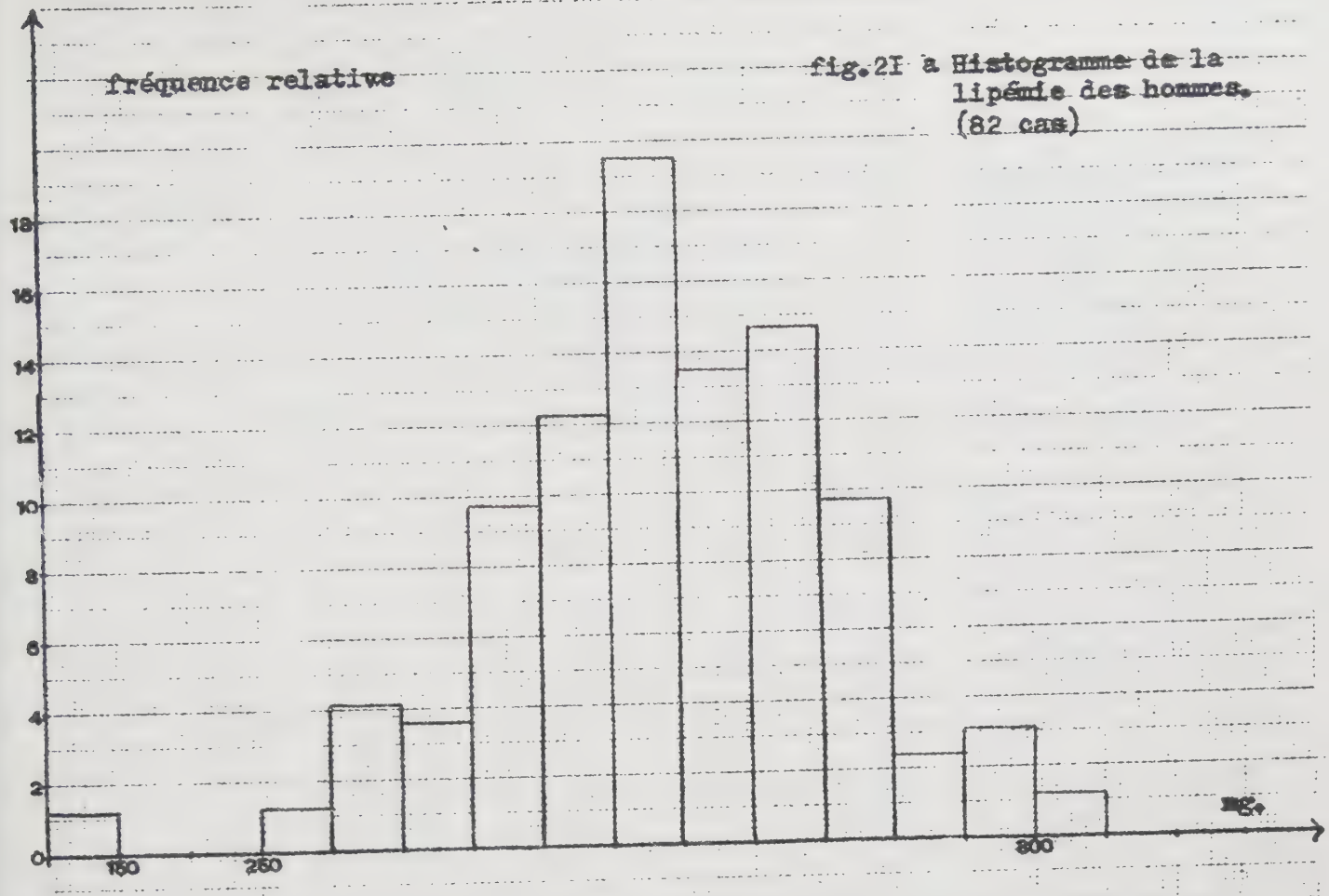


fig.2I a Histogramme de la lipémie des hommes. (82 cas)

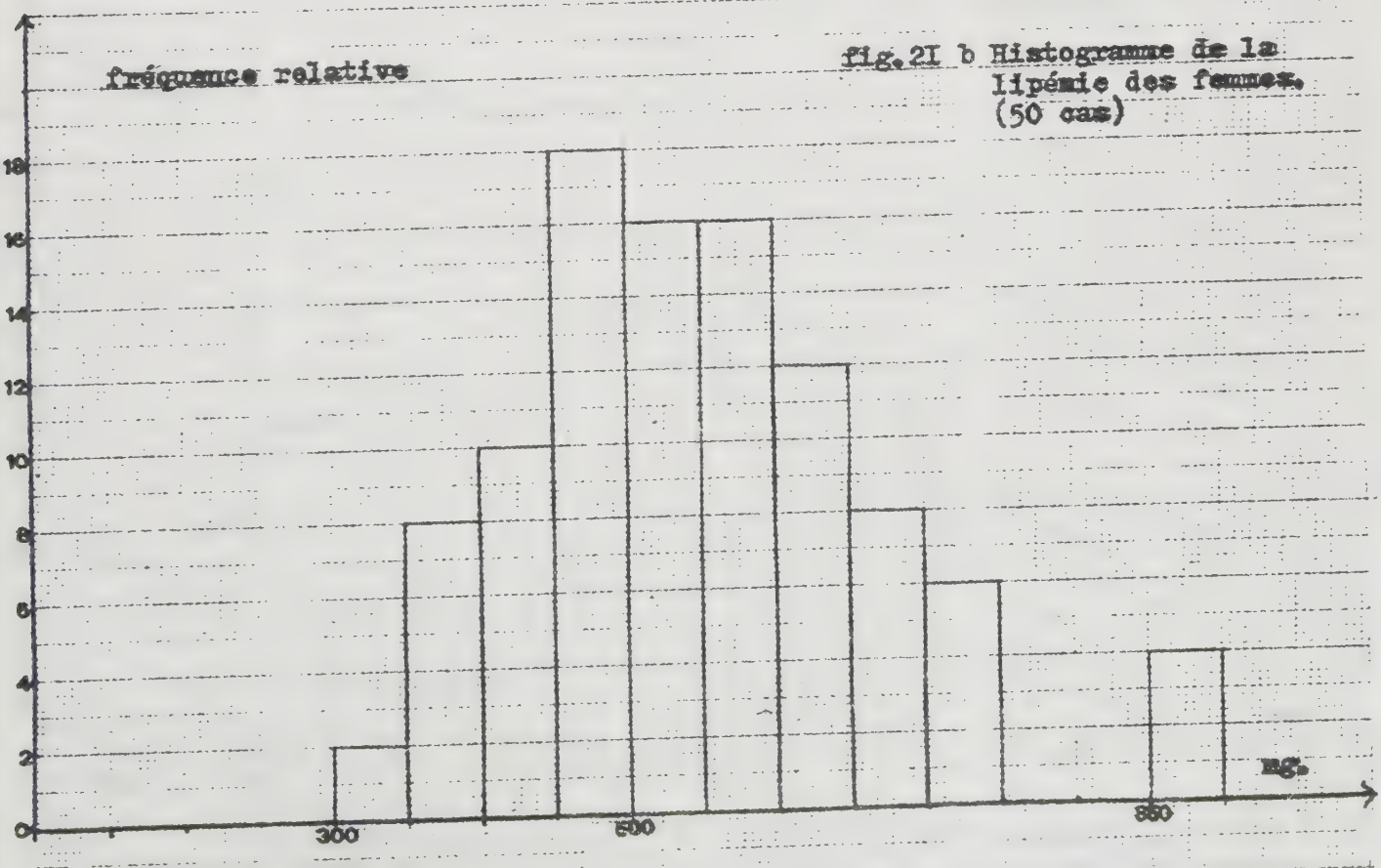


fig.2I b Histogramme de la lipémie des femmes. (50 cas)

n = 548 mg/100 ml de plasma

S = 121

b) Discussion des résultats.

Les lipémies des deux sexes ne sont pas statistiquement différentes ; dans le tableau XXXV nous comparons nos résultats à ceux de WOLFE (142) issus de populations d'Afrique du Sud et à ceux de ACKER (1) du Congo Brazzaville où le régime alimentaire est cependant un peu plus riche en lipides que celui des Bayas (les lipides fournissent 14 p. 100 des calories, les protéines 9 p. 100 et les glucides 77 p. 100 (2)). Ces résultats adaptés au milieu intertropical (106) montrent que la lipémie des Noirs est faible ce qui peut être lié à un facteur alimentaire mais l'état infectieux courant doit avoir son importance : le paludisme (très répandu chez les Bayas) diminue la teneur en cholestérol (13) ; chez les ankylostomés, les lipides totaux (et les protéines) sériques sont significativement plus basses (87).

MITURZYNSKA STRYJECKA (91) trouve chez les individus ayant un poids inférieur à la normale des teneurs en lipides totaux plus faibles (645 mg au lieu de 762,3 mg) ; de même RATH (107) indique des chiffres plus bas chez les femmes dont l'indice de Broca est inférieur à -15 que chez celles où il est compris entre -15 et +15, ce que nous ne vérifions pas (tableau XXXVI).

	Hommes		Femmes	
Indice de Broca	- 24,1	- 6,4	- 20,1	-5,0
Lipémie mg/100 ml	556	550	529	540
Ecart type	122	116	95	93
Nombre de cas	27	37	15	24

TABLEAU XXXVI. LIPEMIE DES BAYAS SELON L'INDICE DE BROCCA.

TABLEAU XXXV. LIPEMIE DES BAYAS COMPAREE A CELLES DE POPULATION DU CONGO BRAZZAVILLE ET D'AFRIQUE DU SUD.

	Lipémie des hommes mg./I00ml.		Lipémie des femmes mg./I00ml.	
	moins de 40 ans	plus de 40 ans	moins de 40 ans	plus de 40 ans
ACKER (I)-Congo	630	650	580	6I0
WOLFE (I42): (White)	765		72I	
(Coloured)	559		690	
Enquête :Baya	538		548	

B) Composition en acides gras des lipides totaux plasmatiques.

Les composants lipidiques sont habituellement les mêmes dans les séruns et les plasmas (57) mais il est préférable pour des études sur les acides gras d'utiliser les plasmas qui permettent des déterminations plus précises, la coagulation entraînant en particulier des acides gras libres (115).

Les distributions des valeurs obtenues pour les acides gras semblent être en général normales (droite de Henry et test du χ^2) : cependant nous n'avons que 54 résultats exploitables pour les hommes et 32 pour les femmes (dont 3 enceintes et 6 allaitantes) ; pour les femmes nous avons rassemblé tous les résultats car, si la teneur en acides gras totaux augmente lors de la grossesse jusqu'à la parturition, la proportion de ces différents acides entre eux diffèrent peu de celle des autres adultes (57).

a) Acides linoléique et arachidonique.

Les figures 22 et 23 donnent les histogrammes des valeurs obtenues pour les hommes et les femmes.

Pour l'acide linoléique les moyennes sont :

chez les hommes : m = 13,4 % S = 3,9

et chez les femmes: m = 12,8 % S = 4,2

et pour l'acide arachidonique :

hommes : m = 4,4 % S = 1,6

femmes : m = 4,9 % S = 1,7

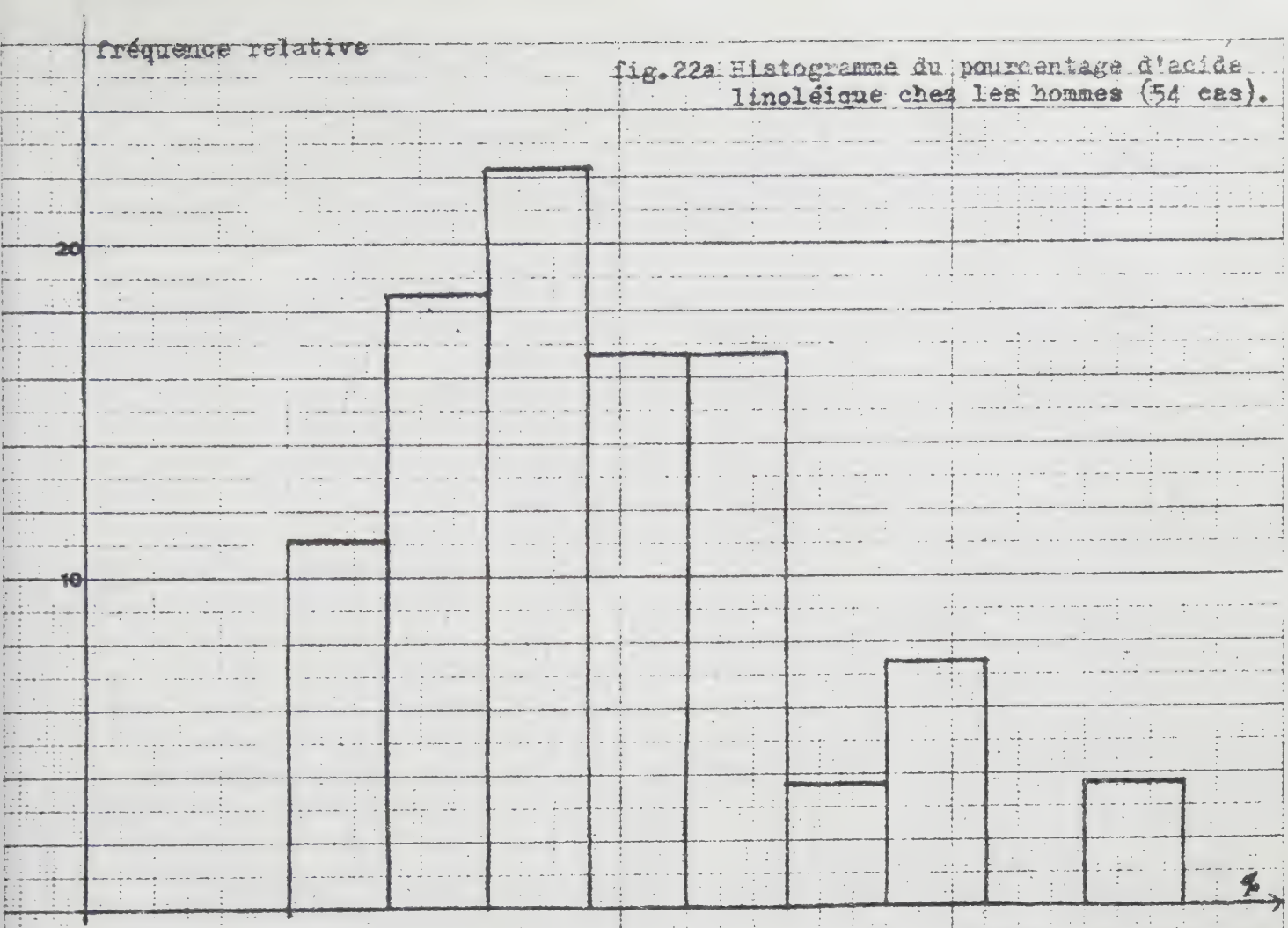


fig.22a Histogramme du pourcentage d'acide linoléique chez les hommes (54 cas).

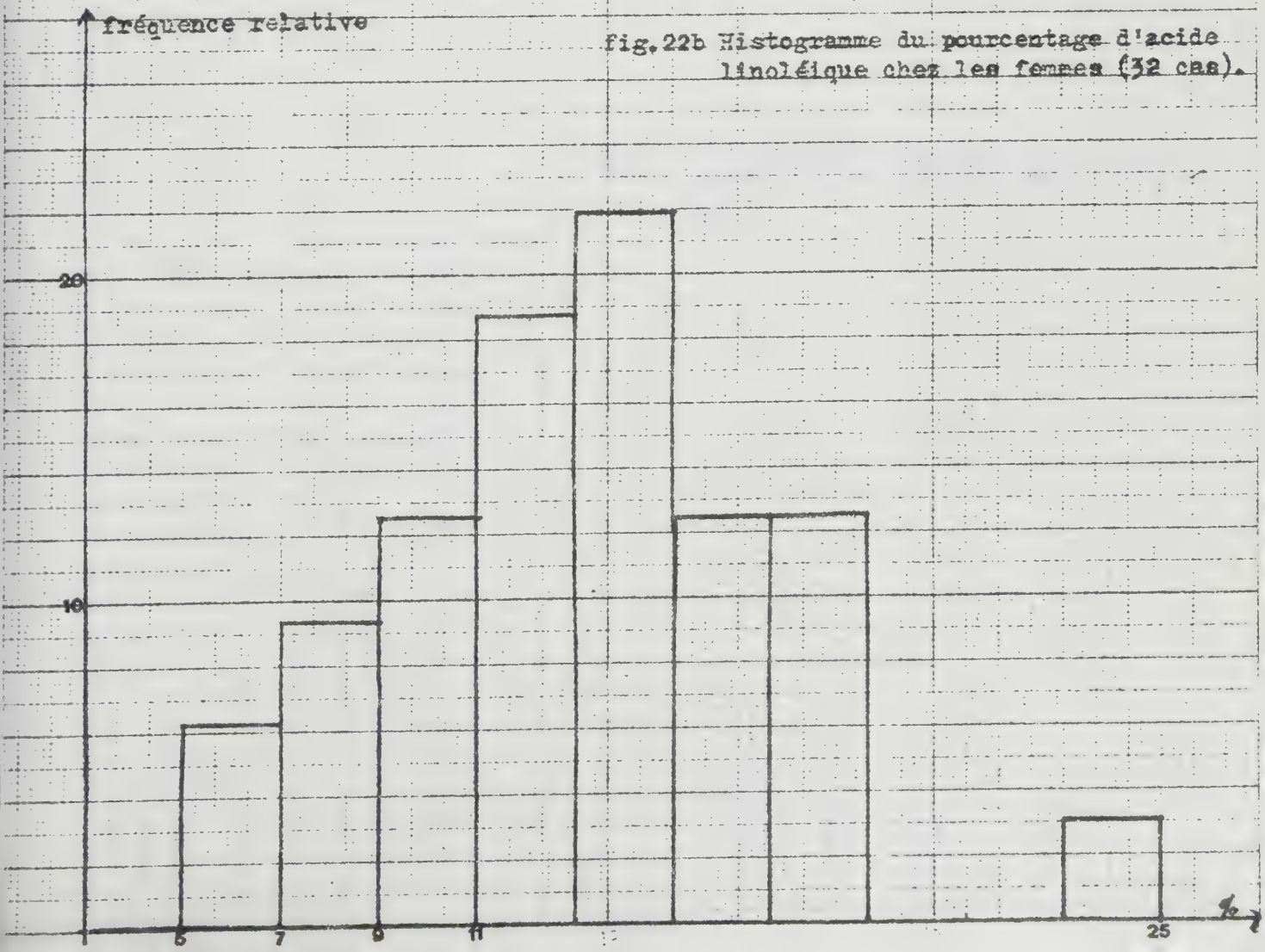


fig.22b Histogramme du pourcentage d'acide linoléique chez les femmes (32 cas).

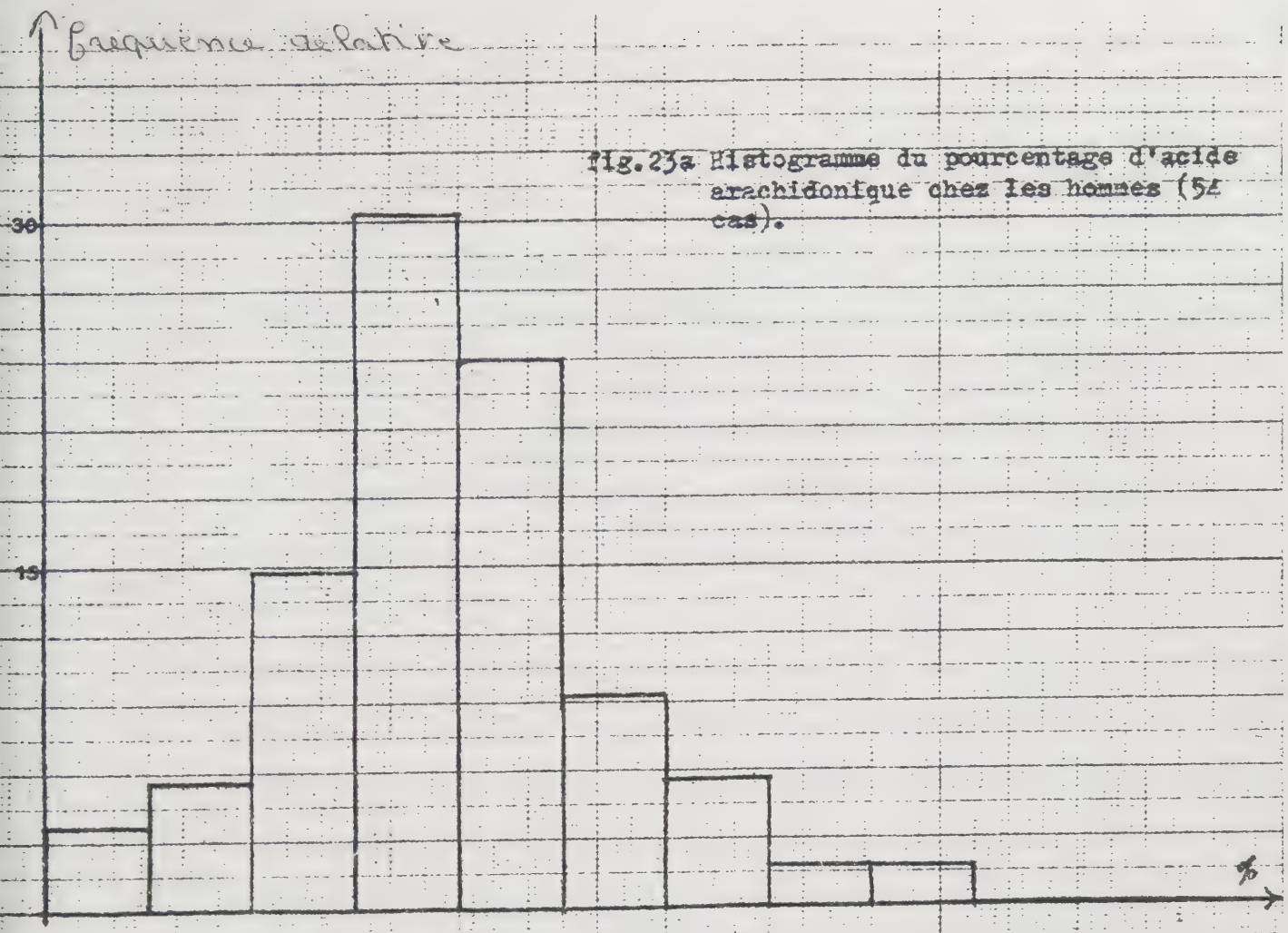


Fig.23a Histogramme du pourcentage d'acide arachidonique chez les hommes (54 cas).

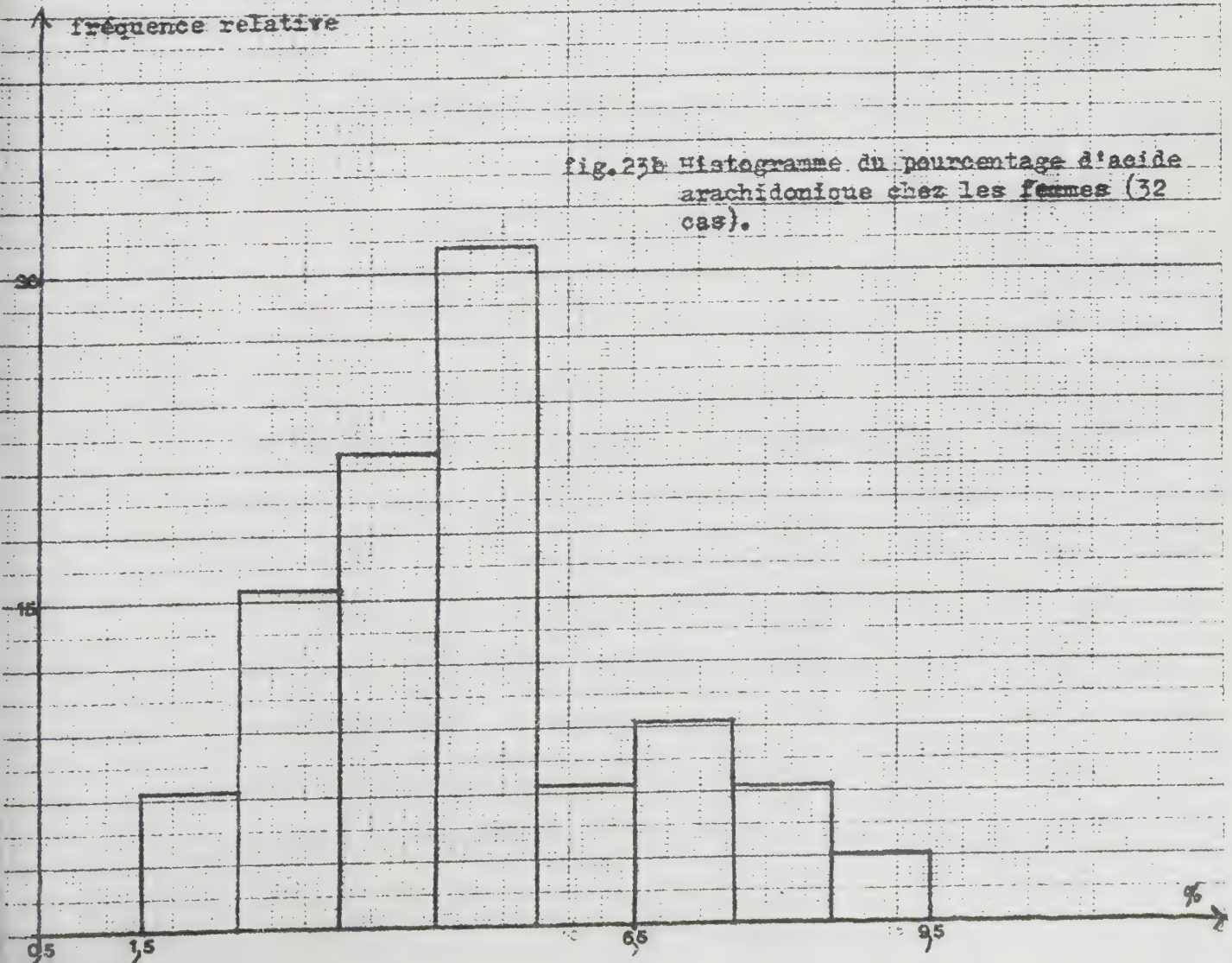


Fig.23b Histogramme du pourcentage d'acide arachidonique chez les femmes (32 cas).

Nous ne constatons pas de différences nettes de leurs pourcentages selon l'époque (fig. 24 et 25) ; de juin à septembre la dispersion des valeurs est plus importante mais nous disposons de 38 résultats au lieu de 16 pour la première période. Comme pour les lipides totaux, nous avons représenté graphiquement le pourcentage d'acide linoléique de chaque individu en fonction de l'ingéré lipidique du groupe alimentaire dont il est issu (fig. 26) : la corrélation à priori ne semble pas significative mais nous ne disposons que de 43 cas et nous ne connaissons pas l'ingéré lipidique qualitatif et quantitatif de chaque personne enquêtée ce qui interdit toute investigation plus approfondie. Remarquons cependant que KIGHT (70) n'a pas observé de corrélation significative entre l'ingéré en acide linoléique variant de 1 à 6 p. 100 chez des femmes recevant 42 p. 100 de calories provenant des graisses et les lipides sériques contrairement à d'autres auteurs travaillant, il est vrai, sur des quantités différentes d'acide linoléique.

Pour ces deux acides, en particulier l'acide arachidonique fragile à cause de ces quatre doubles liaisons, s'est posé le problème de leur stabilité. Un essai de conservation fait sur cinq plasmas et sérums témoins gardés en ampoules scellées et à la lumière un mois à la température ambiante a montré que la teneur en acide arachidonique diminue de moitié et parfois même plus ; le pourcentage d'acide linoléique reste fixe. Ces conclusions nous ont amenés à éliminer certains plasmas ayant séjourné un mois à température ambiante à la suite des grèves de mai 1968, d'où le nombre restreint des échantillons analysés pour la première période ; en outre dans certains plasmas s'étaient développées des infections microbiennes : nous aurions dû ajouter un antiseptique, par exemple du merseptyl qui permet une conservation de plusieurs

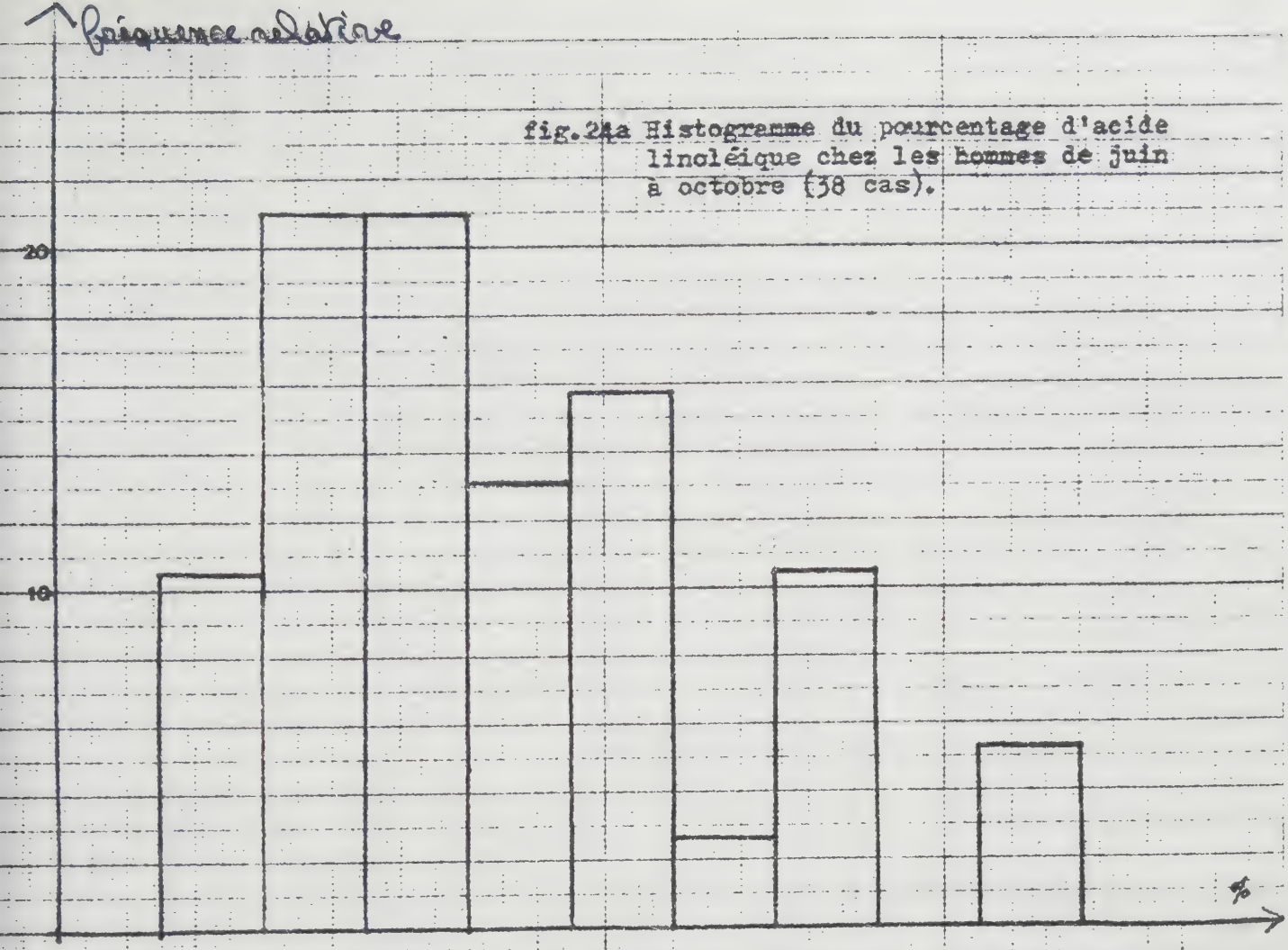


fig.24a Histogramme du pourcentage d'acide linoléique chez les hommes de juin à octobre (38 cas).

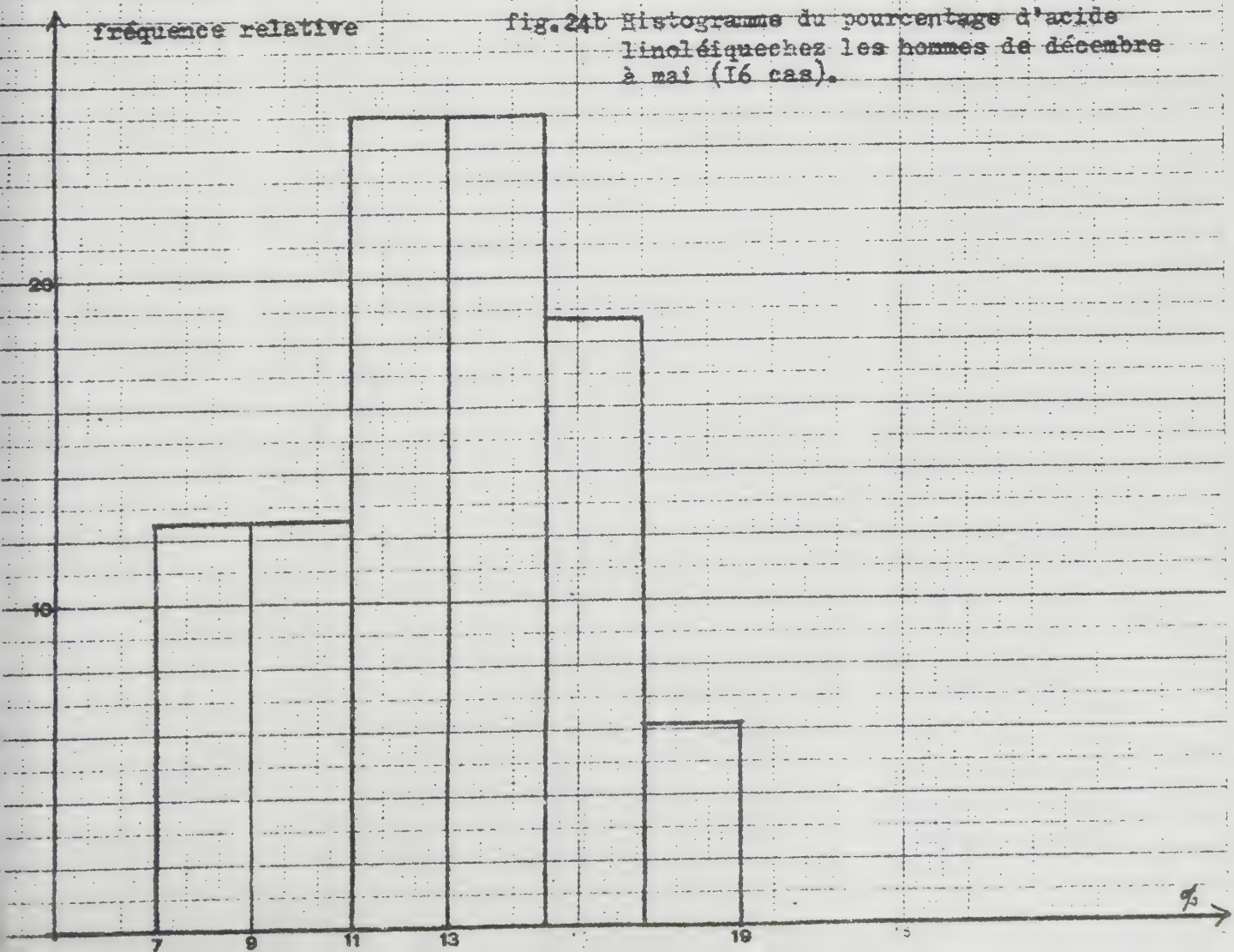


fig.24b Histogramme du pourcentage d'acide linoléiquechez les hommes de décembre à mai (16 cas).

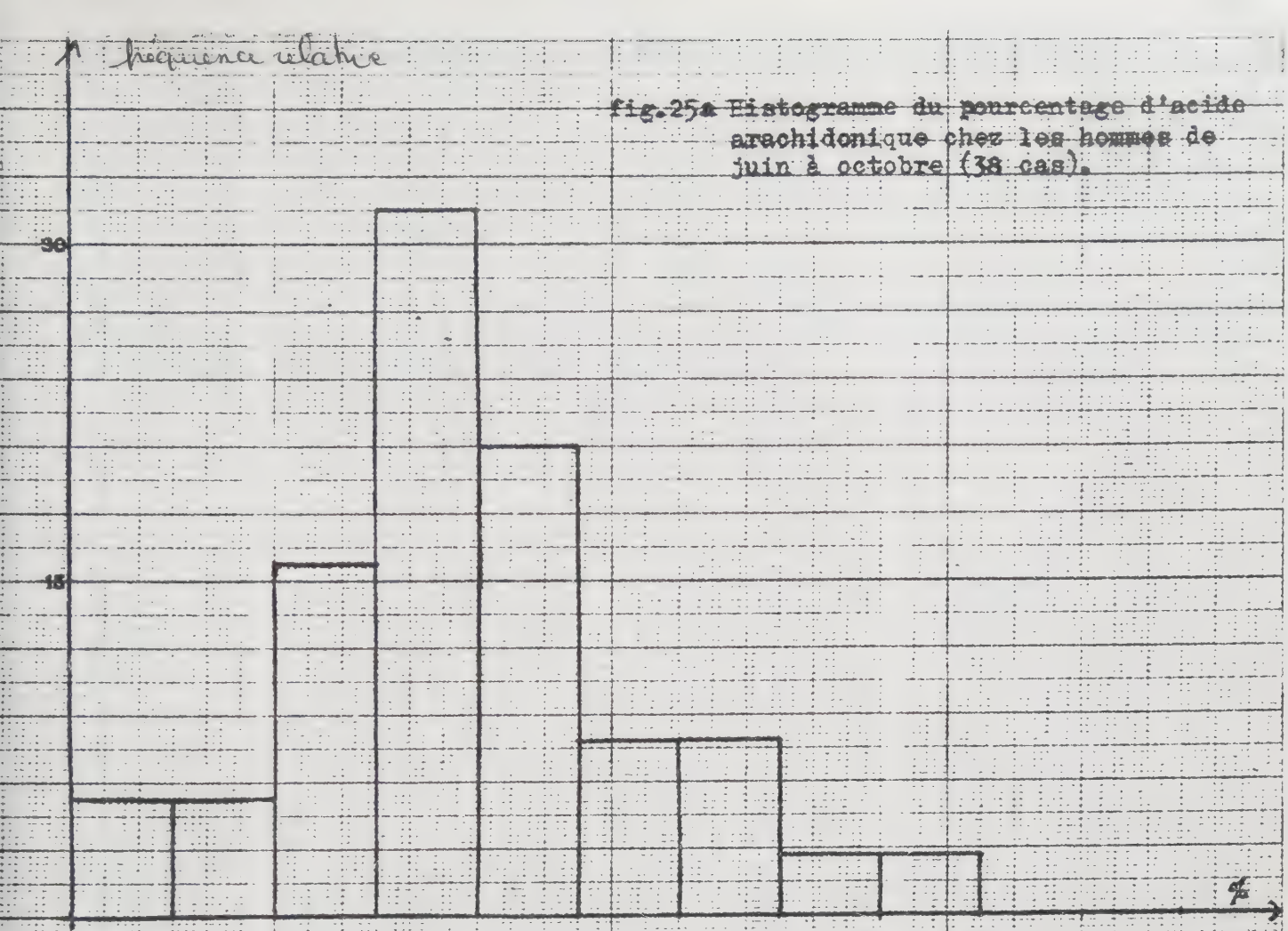


fig.25a Histogramme du pourcentage d'acide arachidonique chez les hommes de juin à octobre (38 cas).

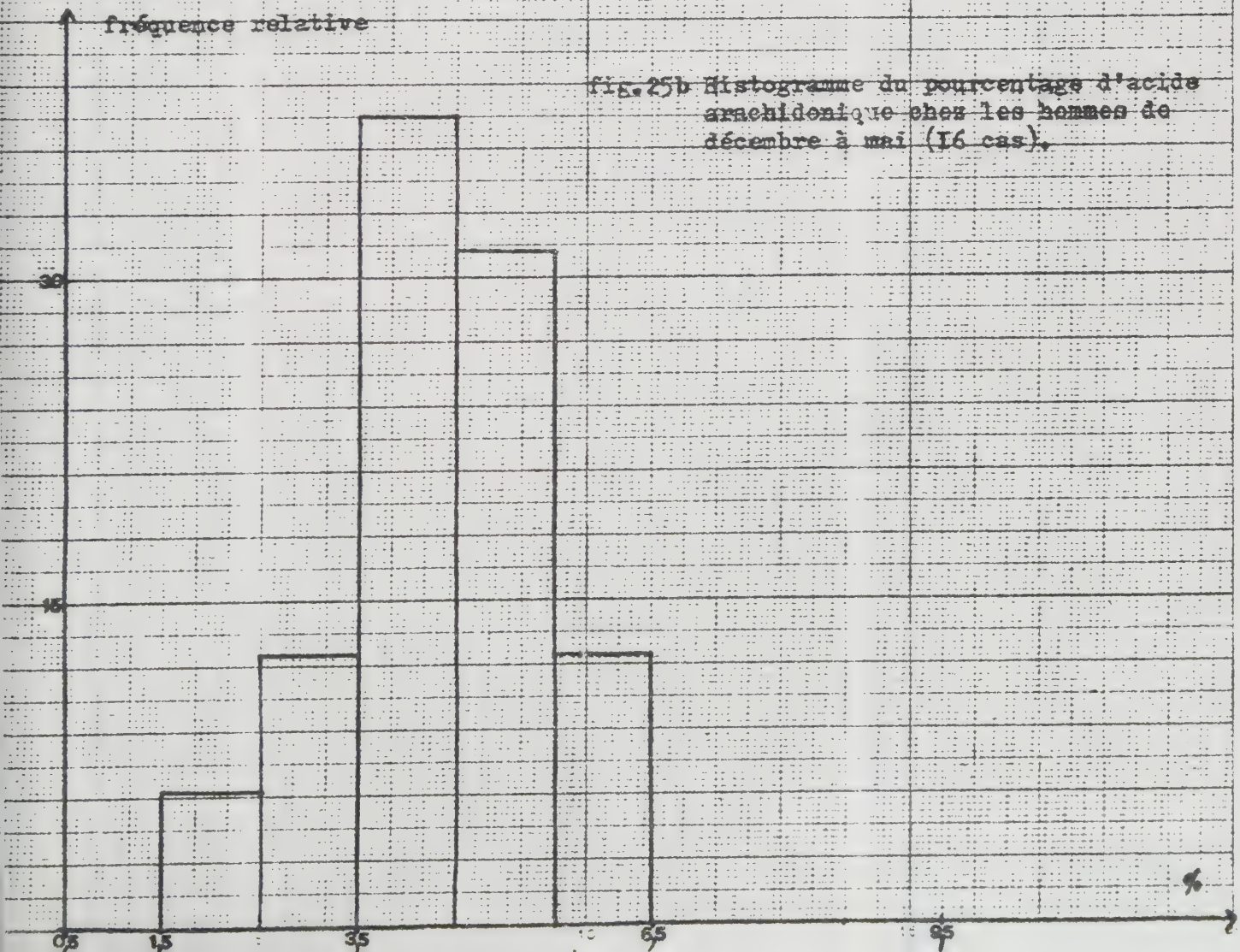


fig.25b Histogramme du pourcentage d'acide arachidonique chez les hommes de décembre à mai (16 cas).

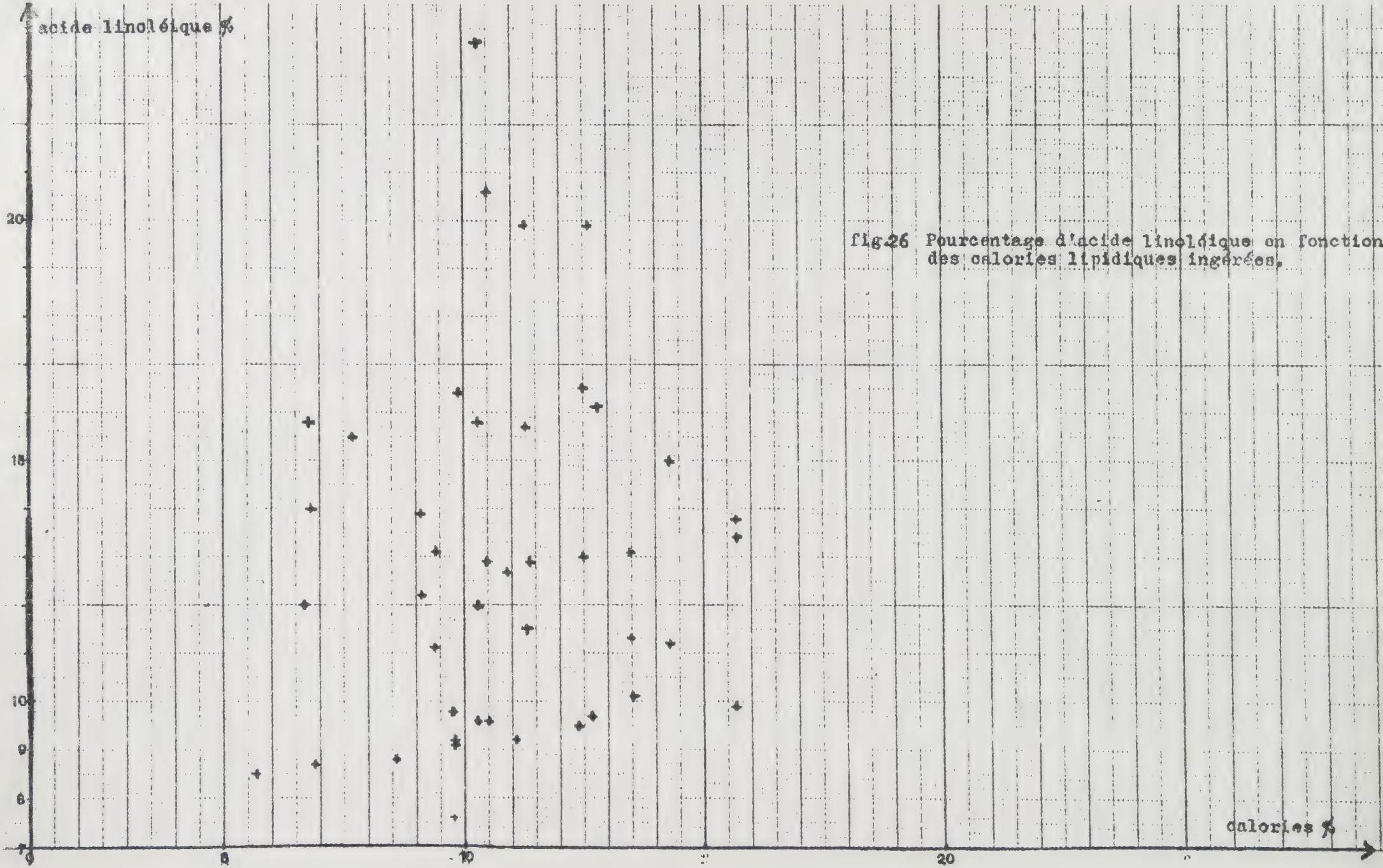


fig.26 Pourcentage d'acide linolénique en fonction des calories lipidiques ingérées.

semaines (32).

b) Autres acides gras.

Nous avons rassemblé dans le tableau XXXVII les pourcentages des principaux acides gras détectés par chromatographie en phase gazeuse. Nous avons d'autre part trouvé à l'état de trace l'acide linolénique (2 p. 100 au plus), l'acide myristoléique, le C15 saturé, le C16:2 ou le C17, l'acide γ-linolénique ou l'acide arachidique, des C20 insaturés (2 doubles liaisons surtout) et plus rarement des acides à L.E.C. supérieure à celle de l'acide arachidonique.

Nous comparons en XXXVIII nos valeurs avec celles d'ACKER (1) et celles de SCHRADE (112) : nous trouvons beaucoup moins d'acide linoléique (la moitié) que chez les Européens normaux ; ACKER donne aussi un taux bien plus faible (16,7 p. 100) pour les Congolais ; le pourcentage d'acide arachidonique qu'il trouve est inférieur de la moitié alors que chez les Bayas nous trouvons un pourcentage proche de celui de l'Européen. En général chez les sujets atteints d'athérosclérose, les pourcentages d'acides linoléique et arachidonique sont plus faibles (17,6 p. 100 (1) et même 13,8 p. 100 (96) d'acide linoléique) et ces faibles taux ne sont pas favorables à priori comme l'affirme ACKER (1 et 3) qui donne un taux de C20 insaturés de 2,7 p. 100 ; en outre l'acide linoléique a tendance à diminuer avec l'âge (57 et 99). Cependant dans une étude sur les niveaux en acides gras indispensables du sérum sanguin chez des Américains de 20 à 30 ans MARKUNAS (83) trouve 2,45 fois plus d'acide linoléique que d'acide arachidonique et non 4,65 comme SCHRADE ou nous-mêmes.

TABLEAU XXXVII. POURCENTAGES DES PRINCIPAUX ACIDES GRAS DES LIPIDES TOTAUX PLASMATIQUES CHEZ LES BAYAS.

	HOMME			FEMME		
	Maximum Minimum	Moyenne	Ecart-type	Maximum Minimum	Moyenne	Ecart-type
Acide myristique	0,9 - 3,4	2,I	0,7	0,9 - 4,2	2,2	0,9
Acide palmitique	24,7 - 39,0	32,6	3,I	28,5 - 44,I	33,5	3,8
Acide palmitoléique	2,5 - 7,8	5,3	I,3	2,6 - 8,5	5,4	I,4
Acide stéarique	7,5 - I7,7	I0,9	2,I	6,2 - I8,5	II,0	2,5
Acide oléique	2I,4 - 39,8	30,7	4,I	I9,3 - 35,9	29,I	4,5
Acide linoléique	7,5 - 23,7	I3,4	3,9	4,2 - 23,8	I2,8	4,2
Acide arachidonique	I,0 - 9,2	4,4	I,6	I,7 - 8,9	4,9	I,7

TABLEAU XXXVIII. COMPARAISON ENTRE LES POURCENTAGES PONDERAUX DES ACIDES GRAS DES LIPIDES TOTAUX DONNES PAR DIFFERENTS AUTEURS.

		Acide myristique	Acide palmitique	Acide palmitoléique	Acide stéarique	Acide oléique	Acide linoléique	Acide arachidonique
Bayas (plasma)	Hommes (54 cas)	2,I	32,6	5,3	I0,9	30,7	I3,4	4,4
	Femmes (32 cas)	2,2	33,5	5,4	II,0	29,I	I2,8	4,9
ACKER (I) (sérum)	(I5 cas)	I,4	3I,4	5,5	8,5	3I,5	I6,7	2,7*
SCHRADE (II2) (sérum)	Normaux (25 cas)	I,49	27,45	6,82	6,63	25,34	23,98	5,I6
	Athérosclérose avec hyperlipidémie (27 cas)	I,62	32,I5	8,83	6,42	27,45	I7,64	2,95
Echantillon témoin	Plasmas (3 cas)	2,I	26,0	3,2	I0,0	2I,0	26,2	5,6
	Sérum (3 cas)	I,8	23,6	3,5	8,7	25,4	26,I	5,6

Le rapport $\frac{C20:3}{C20:4}$ est toujours très bas car nous n'avons décelé que des traces de C20:3 ; rappelons que chez les sujets athéromateux ce rapport tend à s'élever dans les esters du cholestérol (voir le paragraphe sur les acides gras indispensables). Il aurait été intéressant de mener cette étude sur les enfants, en particulier de 0 à 2 ans mais les difficultés rencontrées ont empêché toute investigation en ce sens.

Nous verrons dans la dernière partie les interprétations possibles de ce faible pourcentage d'acide linoléique.

C) Autres analyses faites sur les plasmas sanguins des sujets enquêtés et corrélations entre les composants plasmatiques.

- Cholestérol total. Dosé selon la méthode WEBSTER (138) sur 17 plasmas provenant d'hommes et 9 de femmes, la moyenne est :

n = 170 mg/100 ml de plasma

S = 74

les résultats variant de 72 à 320 mg.

Cette moyenne est faible : COTTET (26) donne de 191 à 246 mg pour les hommes et de 215 à 244 pour les femmes selon l'âge.

- Protides et fer.

Les dosages ont été effectués au laboratoire de l'O.R.S.T.O.M. à Yaoundé selon les méthodes décrites par CAVELIER (23) : les protides totaux ont été dosés par la réaction de BIURET selon la technique de GORNAL et le fer est titré sous forme de Fe^{2+} en présence d'orthophénanthroline.

- Les teneurs moyennes des protides totaux plasmatiques sont chez les hommes :

$$m = 78,8 \text{ g‰} \qquad S = 6,2 \text{ (48 cas)}$$

et chez les femmes :

$$m = 79,6 \text{ g‰} \qquad S = 8,6 \text{ (18 cas).}$$

Nos résultats sont proches de ceux des "hommes de recrue" étudiés par CAVELIER (23) qui travaillait sur des sérums. Pour les femmes, notre échantillon est moins homogène.

- La teneur moyenne en fer des plasmas est chez les hommes :

$$m = 102,9 \text{ mg\%} \qquad S = 49,2 \text{ (26 cas)}$$

CAVELIER (23) donne 99,4 mg % (S = 26,5) pour les "hommes de recrue".

KIGHT (70) a trouvé des corrélations significatives entre les protéines totales sériques et les acides arachidonique et linoléique en particulier.

Après avoir vérifié les hypothèses de linéarité nous avons trouvé des corrélations significatives entre l'acide arachidonique et les protides totaux (r = 0,52). Nous n'obtenons pas de corrélation significative entre l'acide linoléique et la lipémie et les acides linoléique et arachidonique ne sont que faiblement liés d'après nos résultats analytiques (le coefficient de corrélation qui est de 2,46 correspond à une probabilité de 2 p. 100 et les rapports de corrélation F dépassent la limite donnée par la table de Snédécor).

D) Investigations ultérieures : essai pour établir une corrélation entre les acides gras ingérés et les pourcentages d'acides gras des lipides plasmatiques.

Les résultats précédents devaient être confirmés car les conditions de conservation des échantillons n'étaient pas idéales et peu de plasmas se rapportaient à la première période déterminée par l'enquête alimentaire ; en outre il était intéressant de connaître la composition en acides gras des différentes fractions lipidiques (phospholipides, lipides neutres, esters du cholestérol, triglycérides). Ainsi en 1970 nous avons procédé à deux nouvelles séries de prélèvements de sang recueilli sur fluorure de sodium et merseptyl ; après centrifugation rapide à l'aide d'une centrifugeuse électrique, les lipides ont été extraits dans les plus brefs délais au laboratoire de l'O.R.S.T.O.M. à Yaoundé puis mis en ampoules scellées en solution chloroformique et expédiées aussitôt à Paris.

HIRBEC (61) a publié les résultats des analyses de cette nouvelle série de plasmas ; à partir de 46 échantillons l'auteur a distingué 5 groupes chez les femmes selon leur âge et leur état physiologique et 3 chez les hommes selon leur âge. Nous comparons nos propres données à celles obtenues dans ce dernier travail (tableau XXXIX).

En 1968 les teneurs moyennes en lipides totaux et cholestérol étaient plus élevées, ce qui ne peut s'expliquer que par une différence d'échantillonnage.

Les pourcentages d'acides linoléique et arachidonique sont plus élevés qu'en 1968 ; il est cependant regrettable qu'aucune étude

TABLEAU XXXIX. COMPARAISON DES TENEURS EN LIPIDES PLASMATIQUES ET DE LEUR COMPOSITION EN ACIDES GRAS (EN P. 100 DES ACIDES GRAS TOTAUX) ENTRE 1968 ET 1970.

	Lipides totaux	Cholestérol total	Acide myristique	Acide palmitique	Acide palmitoléique	Acide stéarique	Acide oléique	Acide linoléique	Acide arachidonique
février 1970 (61)	417	118	1,5	26,7	6,4	8,3	33,1	15,8	8,0
septembre 1970 (61)	463	152	1,5	24,0	7,0	8,6	32,2	18,6	8,2
moyenne 1970 (61)	440	135	1,5	25,2	6,7	8,5	32,6	17,2	8,1
moyenne 1968 hommes	538	170	2,1	32,6	5,3	10,9	30,7	13,4	4,4
moyenne 1968 femmes	548		2,2		5,4	11,0	29,1	12,8	4,9

statistique des résultats n'ait été faite car il est difficile de comparer les données des deux années. Les taux d'acide linoléique varient de 11,5 à 21,5 p. 100 selon les groupes et ceux de l'acide arachidonique de 6,8 à 9,4 p. 100, valeurs bien supérieures aux nôtres.

HIRBEC étudie la valeur du rapport $\frac{\text{acide arachidonique}}{\text{acide linoléique}}$ proche en général de 0,5 en 1970, de 0,35 en 1968, de 0,22 chez l'Européen (SCHRADE (112)) et de 0,41 chez l'Américain (homme de 20 à 30 ans) (83) : la teneur relative en acide arachidonique serait relativement forte. Dans les différentes fractions lipidiques de même, le pourcentage d'acide linoléique est faible et celui de l'acide arachidonique élevé.

L'acide linoléique augmente lors de la deuxième période ce que nous n'avions pas constaté en 1968 ; d'après l'enquête et les analyses alimentaires la première période hypolipidique ne peut être qualifiée d'"hypolinoléique" : en effet en annexe VIII nous montrons que, malgré les 9,5 p. 100 de calories apportées par les lipides ingérés lors de la première période au lieu de 14,3 p. 100 lors de la seconde, la quantité moyenne d'acide linoléique est supérieure lors de cette première période. A notre avis, rien ne permet de conclure que les variations constatées du taux d'acide linoléique plasmatique sont liées aux différences d'acide linoléique ingéré comme on l'a constaté chez l'enfant (21 et 55) et chez l'adulte (99 et 145).

L'acide arachidonique reste constant d'une époque à l'autre : KIRKEBY (73) montre qu'il ne varie pas selon la richesse plus ou moins importante du régime alimentaire en graisse insaturée contrairement à l'acide linoléique.

En fait dans tous ces travaux, les lipides fournissent de 30 à 40 p. 100 des calories comme dans les pays développés (119) et non 10 à 15 p. 100 comme en Afrique où les teneurs en lipides plasmatiques sont plus faibles (1, 89, 132 et 142).

L'acide linoléique, dont le pourcentage est plus faible que chez l'Européen est sans doute rapidement transformé en acide arachidonique et il semble que le phénomène de "gaspillage" constaté chez l'animal disposant d'acide linoléique en abondance (96) n'existe pas , ce qui expliquerait la teneur relativement importante en acide arachidonique.

CONCLUSION

L'enquête alimentaire confirme la faible part des calories lipidiques (de 9,5 à 14,3 p. 100 selon l'époque). Les produits d'origine animale fournissent de 11 à 15 p. 100 des calories et les protides apportent en moyenne 8,5 p. 100 des calories. Les lipides sont fournies pour leur plus grande part par les produits d'origine animale (de 51 à 65 p. 100 selon l'époque).

Les taux de couverture des besoins sont proches de 80 p. 100 en général : le besoin protidique n'est satisfait qu'à 77 p. 100 mais les protides sont de bonne qualité, 65 p. 100 étant fournis par des produits d'origine animale ; la quantité de riboflavine est nettement insuffisante. La consommation des produits animaux et des céréales est donc à encourager dans ce régime où le manioc fournit de 68 à 71 p. 100 des calories (soit 340 à 360 g de farine par jour et per capita). Dans cette zone de transition savane boisée à isoberlina - forêt, les tubercules sont la base de l'alimentation même chez les Foulbés qui consomment traditionnellement des mil et sorgho. Il serait intéressant d'étudier la teneur en méthionine dans de tels régimes (104).

L'enquête humaine montre qu'aucun des sujets enquêtés n'est obèse ; seul un faible pourcentage (3,6 p. 100) de jeunes femmes corpulentes est noté et confirme les critères africains de l'élégance féminine. Les individus sont en général maigres ou moyens et les sujets de plus de 40 ans sont plus maigres. Le pli cutané est faible par rapport aux normes européennes chez les adultes comme chez les enfants dont le rapport poids sur taille est satisfaisant. Les pressions

artérielles sont favorables.

Les ingérés sont relativement riches en acide linoléique (20 p. 100 et plus habituellement). Les graines de courge ("gala") très appréciées sont intéressantes car elles contiennent des lipides où l'acide linoléique constitue plus de 60 p. 100 des acides gras totaux. Grâce à elles, l'acide linoléique varie peu d'une époque à l'autre (de 1,4 à 1,6 p. 100 des calories - annexe VIII).

La composition pondérale en acides gras des lipides plasmatiques confirme le faible taux donné par ACKER (1) pour l'acide linoléique mais au contraire celui d'acide arachidonique est beaucoup plus élevé, de l'ordre de 8 p. 100. L'acide linoléique est vraisemblablement rapidement transformé en acide arachidonique. Nous n'avons pas pu établir de corrélation entre l'acide linoléique ingéré et les taux d'acides gras indispensables du plasma sanguin.

Une étude physiologique individuelle permettrait d'aboutir à des conclusions plus significatives mais sa réalisation à la suite de notre première expérience semble difficile : les sujets enquêtés sont trop peu ouverts à ce type d'investigation biologique et ne comprennent pas la longueur et la rigueur de telles études. Pour compléter ce travail il faudrait déterminer les teneurs en acides gras du lait maternel et des plasmas d'enfants bayas vivant dans ce contexte alimentaire avant et après le sevrage.

BIBLIOGRAPHIE

1. ACKER P., LECLERC A.M., NICOLI J., FOURCADE C. et TRAPET P., (1967), Méd. Trop. 27, 4, 408-416

2. ACKER P., LECLERC A.M. et RAMEL P., (1968), Ann. Nutr. Alim. 22, 1, 17-24

3. ACKER P., BON J.F., MAYDAT L., LOUVET M., JOIGNY J., FOURCADE C., VOUILLOUX P. et DEMARCHI J., (1969), Afr. Med. 71, 8, 497-504

4. ADRIAN J. et PEYROT F., (1970), Méd. Trop. 30, 2, 263-274

5. AGGARWAL R.N. et DUTTS S., (1934-1935), Proc. Acad. Sci. Agra. Oudh. 5, 227

6. ARNAL-PEYROT F. et ADRIAN J., (1970), Ann. Nutr. Alim. 24, 137-153

7. ALFIN-SLATER R.B. et AFTERGOOD L., (1968), Physiological Rev. 48, 4, 758-784

8. ALFIN-SLATER R.B., MORRIS R.S., HANSEN H. et PROCTOR J.F., (1965), J. Nutr. 87, 168-172

9. ALFIN-SLATER R.B., (1960), Proceedings of the symposium on drugs affecting lipid metabolism, Milan, ed. by S GARATTINI et R. PAOLETTI - Elsevier Pub. Comp. 1961, 111-118

10. ALLING C., DENKER S.J., SVENNERHOM L. et TICHY J., (1967), Lancet, 312

11. BASCOULERGE P., (1962), O.R.S.T.O.M. "Etude sur l'état sanitaire et nutritionnel des écoliers de l'Adamaoua"

12. BEERTHIUS R.K., NUGTEREN D.H., PABON H.J.J. et VAN DORP D.A., (1968), Rec. Trav. Chim. 87, 461

13. BEISEL W.R. et FISER R.H., (1970), The Am. J. Clin. Nutr. 23, 8, 1069-1079

14. BENSAID G., (1970), I.N.S.E.E. Départ.de la Coopération "Economie et Nutrition : Essai à partir d'une enquête alimentaire sur deux régions du Gabon - 1963 - "

15. BERGERET B. et MASSAYEFF R., (1957) Ann. Nutr. Alim. 11, 5

16. BERGSTROM S., CARLSON L.A. et WEEKS J.R., (1968), Pharmacol. Rev. 20, 1

17. BORCHGREVINK C.F., BERG K.J., SKADA E. et SKAEGGESTARD O., (1966), Lancet ii, 187-189

18. BROECHOVEN C. et PARIS J., (1968), Clin. Chim. Acta 20, 50

19. BURR G.O. et BURR M.M., (1929), J. Biol. Chem. 82, 345

20. BURR G.O. et BURR M.M., (1930), J. Biol. Chem. 86, 587

21. CADWELL M.D., JONSSON H.T. et BIEMANN OTHERSEN H., (1972), The J. Pediatrics 81, 5, 894-898

22. CARMENA R., (1967), Rev. Clin. Espanola 105, 1-15

23. CAVELIER C., (1971), Thèse doctorat état Fac. Sc. Paris "Contribution à l'étude physiologique des composants sériques chez l'Africain du Cameroun".

23 bis. CHEVASSUS-AGNES A.M. (1968) T.E.R. Fac. Sc. Bordeaux - "Contribution à une étude physique du fossé tectonique de la Mbéré à la hauteur du village de Djohong (Adamaoua Cameroun)".

24. CHEVASSUS-AGNES S., FAVIER J.C., JOSEPH A., à paraître.

25. CHOWDHURY D.K., CHAKRABARTY M.M. et MUHERJI B.K., (1955), J. Amer. Oil. Chem. Soc. 32, 384

26. COTTET J., CLOAREC M., LEMAIRE A. et LEDERMAN S., (1960), Proceeding of the symposium on drugs affecting lipid metabolism, Milan, ed. by S. GARATTINI et R. PAOLETTI. Elsevier Pub. Comp. 1961, 343-360

27. CRESTA M., (1971), Comité ad hoc FAO-OMS d'experts des besoins énergétiques et protéiques et des apports recommandés. "Données anthropométriques à utiliser pour la définition de certains paramètres de l'individu de référence"

28. CROGNIER E., (1969), Rev. Soc. Biométrie Hum. 4, 1-2, 37-55

29. CROS J., O.R.A.N.A. Dakar, "Enquête sondage sur la consommation des lipides dans 4 villages du Sénégal"

30. DAVEY P.L.H., (1967), Commission régionale mixte F.A.O./O.M.S./ O.U.A. pour l'alimentation et la nutrition en Afrique. "Etude de quelques relations entre les facteurs d'activité de l'adulte en Afrique tropicale et les besoins en calories"

31. DE GARINE I., (1969), Bulletin n° 7 de l'alimentation et la nutrition en Afrique de la Commission régionale conjointe F.A.O./O.M.S./O.U.A. "Aspects socio-culturels des comportements alimentaires"

32. DE TRAVERSE, HENROTTE J.G. et PRAITERE R.D., (1969), Ann. Biol. Clin. 27, 3-4, 253-258

33. DE WIJIN J.F., (1952), Doc. Med. Geogr. Trop. (Amst.) 4, 273

34. DUPIN H., Ecole Nat. de Santé Publique Rennes. "Les enquêtes nutritionnelles effectuées en Afrique. Méthodes et interprétation des résultats"

35. DUPIN H., Ecole Nat. de Santé Publique Rennes (Section de Nutrition). "Les enquêtes nutritionnelles effectuées dans les pays en voie de développement : intérêts, difficultés et limites"

36. ELLIS N.R. et ISBELL H.S., (1926), Biochem. J. 69, 239

37. F.A.O., (1957), "Besoin en calories". Etudes Nut. n° 5

38. F.A.O./O.M.S., (1965), "Besoin en protéines" n° 37/301

39. F.A.O./O.M.S., (1962), "Besoin en calcium" n° 30/230

40. F.A.O./O.M.S., (1970), "Besoins en acide ascorbique, vitamine D, vitamine B12, acide folique et fer" n° 47/452

41. F.A.O./O.M.S., (1967), "Besoins en vitamine A, thiamine, riboflavine et niacine" n° 41/362

42. F.A.O., (1957), Réunion de la FAO sur la nutrition rap. n° 20, "Nutrition et alimentation tropicales" tome 1

43. F.A.O., (1962), "Africa Survey"

44. FAVIER J.C., CHEVASSUS-AGNES S. et GALLON G., (1971), Ann. Nutr. Alim. 25,1

FAVIER J.C., CHEVASSUS-AGNES S. et GALLONG, (1972), 26, 2, 221-250

45. FOLCH J., ASCOLI I., LEES M., MEATH J.A. et LE BARON F.N., (1951), J. Biol. Chem. 191, 833

46. FRANCOIS P.J., (1969), Bull. Nutr. FAO 7, 3, 11-34

47. FROELICH J.C., "Carte des populations de l'Afrique Noire" n° 71, Direction de la Documentation

48. GANZIN M., O.R.A.N.A. - DAKAR. "Les enquêtes alimentaires dans les pays en voie de développement"

49. GRINDLEY D.N., (1950), J. Sci. Food Agric. 1, 152

50. GUARNIERI M. et JOHNSON R.M., (1970), Adv. Lipid. Res. 8, 115-173

51. GUNDSTONE F.D. et RUSSEL W.C., (1957), J. Sci. Food Agri. 8, 287

52. HADORN H. et ZURCHER K., (1967), Mitt. Lebensm. Uters. Und Hyg. 58, 5, 351-384

53. HAMMOND W.H., (1955), Brit. J. P. Rev. Soc. Med. 9, 152

54. HANSEN A.E., WIESE H.F. et coll., (1963), Sup. to Pediatrics 31, 171-192

55. HANSEN A.E., WIESE H.F., (1954), J. Nutr. 52, 367

56. HEGSTED D.M., (1971), Comité ad hoc F.A.O./O.M.S. d'experts des besoins énergétiques et protéiques et des apports recommandés.

57. HERING S.E., (1966), Helv. Pediat. Acta 21, 423-438

58. HILDITCH T.P. et JASPERON H., (1941), J. Soc. Chem. Ind. 60, 305

59. HILDITCH T.P. et LONGENER H.E., (1937), Biochem. J. 31, 1805

60. HILDITCH T.P. et WILLIAM P.N., (1964), Chapman and Hall Ed., 4e ed. "The chemical constitution of natural fats"

61. HIRBEC G., (1971), Thèse 3ème cycle Fac. Sc. Paris. "Corrélation lipidique entre les régimes alimentaires saisonniers et les lipides plasmatiques chez les Bayas"

62. HOFSTETER H.H., SEN N. et HOLMAN R.T., (1965), J. of Amer. Oil Chem. Soc. 6, 537, 540

63. HOLMAN R.T., (1960), J. Nutr. 70, 405-410

64. HOLMAN R.T., (1964), Fed. Proceedings 23, 5, 1-62

65. HOLMAN R.T., (1968), Prog. Chem. Fats & others Lipids 9, 2, 275-348

66. INOUE G., FUJITA Y. et NUYAMA Y., (1971), Comité ad hoc F.A.O./O.M.S. d'experts des besoins énergétiques et protéiques et des apports recommandés. "Etudes sur les besoins protéiques plus particulièrement en ce qui concerne l'effet des calories excédentaires durant l'adaptation des jeunes hommes à des apports protéiques peu élevés".

67. JACQUOT R., C.N.R.S. Centre de Recherche sur la Nutrition. Bellevue. Min. Ed. Nationale

68. JELLIFFE D.B., (1969), O.M.S. Série de monographie n° 53

69. KEYS A., (1967), J. Amer. Diet. Ass. 51, 508-516

70. KIGHT M.A.A., (1967), Dissertation Abst. 27, 4456B-4457B

71. KINGSBURY K.J., MORGAN D.M., AYLOTT C., BURTON P., EMMERSON R. et ROBINSON P.J.A.; (1962), Clin. Sci. 22, 161,170

72. KINGSBURY K.J., (1965), Geriatrics 20, 554-562

73. KIRKEBY K. et BJERKEDAL I., (1968), Acta Med. Scand. 183, 143-148

74. KPEDEKPO G.M.K., (1970), J. of the Royal Statist. Soc. sétie A 133, part 1, 86

75. LASSERRE M., (1962), Direction des Mines et de la Géologie du Cameroun, "Notice explicative sur la feuille de Ngaoundéré-Est et Borsangoa-Ouest"

76. LAURE J., (1971), Rapport O.R.S.T.O.M. "Valeur nutritionnelle des produits de la pêche conservés par séchage, fumage et salage"

77. LEA CH. et RHODES D.N., (1953), Bioch. J. 54, 467-469

78. LE BRETON E., (1959), Ann. Nutr. Aliment. 13, 5, A 505

79. LELLOUCH J. et RICHARD J.L., (1971), La Presse Médicale 40, 1749-1751

80. LIOURZOU A., (1966), Ed. Eyrolles Paris, "Initiation pratique à la statistique"

81. LOWRY R.R. et TINSLEY I.J., (1966), Biochem. Biophys. Acta Pays-Bas 116, 2, 398-400

82. MAC GREGOR I.A., (1964), Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 58, 483

83. MARKUNAS S.A., (1968), J. Amer. Osteopath. Assoc. 67, 9, 1058-1061

84. MASSEYEFF R., CAMBON A. et BERGERET R., (1959), Rapport O.R.S.T.O.M. - I.R.C.A.M. "Enquête sur l'alimentation au Cameroun - III Golumpi"

85. MASSEYEFF R., PIERME M.L., BERGERET B., (1958), Rapport O.R.S.T.O.M. - I.R.C.A.M. "Enquête sur l'alimentation au Cameroun n° II Batouri"

86. MASTER et Coll., (1952), Philadelphie, "Normal blood pressure and hypertension"

87. MEHTA B.S., SARKAR A.K. et CHHUTTANI P.N., (1971), The Indian J. Med. Res. 59, 4, 598-603

88. MENDY F., HIRTZ J., BERRET R., RIO B., SERVILLE F. et VERGER P., (1970), Arch. Sci. Physiol. 24, 3, 279-296

89. MILLER K., RUBENSTEIN A., ASTRAND P.O., (1968), Arch. Intern. Med. 121, 414-417

90. MITCHELL J.H., KRAYBILL H.R. et ZSCHEILE F.P., (1943) Ing. Engug Chem. (Analy. Edn.), 15, 1

91. MITURZYNSKA-STRYJECKA H., (1969), Polski Tyg. LEK 24, 1407-1408

92. MOHRHAUER H. et HOLMAN R.T., (1963), J. Lip. Res. 4, 346, 350

93. National Research Council, (1958) Pub. n° 589 "Recommended dietary allowances"

94. PAMELA GIRGIS et SAID F., (1968), J. Sci. Food Agric. 19, 615-616

95. PARANJPE D.R., (1931), J. Indian Chem. Soc. 8, 767

96. PASCAUD M., (1962), Thèse Doc. d'Etat Fac. Sc. Paris "Recherches sur le métabolisme des phosphoglycérides chez le rat"

97. PASCAUD M. et LAVABRE P., (1966), Proceedings of the 7ème International Congress of Nutr. of Hamburg, VERLAG Fried Tome 1, 3-7

98. PATHAK S.P., ROY S.K. et TRIVEDI B.N., (1959), Biochem. J. 71, 523

99. PATIL V.S. et MAGAR N.G., (1960), Biochem. J. 76, 417-419

100. PELE J., (1968) texte dactylo. O.R.S.T.O.M. Yaoundé, "Nutrition au Cameroun"

101. PELE J. et LE BERRE S., (1966), Rapport O.R.S.T.O.M. "Les aliments d'origine végétale au Cameroun"

102. PERISSE J., F.A.O. 18.341, "Méthodes de relevés et de dépouillement des enquêtes alimentaires par pesées sur des groupes de familles"

103. PERISSE J., (1966), thèse Doc. Fac. Pharmacie Paris, "L'alimentation en Afrique Inter-tropicale"

104. PERISSE J., ADRIAN J., RERAT A., LE BERRE S., (1959) Ann. Nutr. Alim. 13, 1, 1-15

105. PERISSE J., SIZARET F. et FRANCOIS P., (1969), Bull. Nutr. F.A.O. 7, 3, 1-10

106. PHILIBERT H., (1970), Med. Trop. 30, 2, 251-262

107. PODLEWSKI A. M., (1970), Rapp. O.R.S.T.O.M. "Un essai d'observation permanente des faits d'états civils dans l'Adamaoua. Recherche méthodologique"

108. RAMWELL P.W. et SHAW J.E., (1970), Recent. Prog. Hormone Res. 26, 139-187

109. RANDOUIN L., LE GALLIC P., DUPUY Y. et coll., (1961), Ed. J. Lanore Paris, "Table de composition des aliments"

110. RATH R., PETRASE K.R. et MASEK J., (1967), Nutr. Dieta 9, 1, 67-78

111. SAMUELSON B., (1969), Progr. Biochem. Pharmacol. 5, 109-128

112. SCHRADE W., BOHLE E. et BIEGLER R. (1960), Proceeding of the symposium on drugs affecting lipid metabolism, Milan, ed. by S. GARATTINI et R. PAOLETTI. Elsevier Pub. Comp. 1961, 454-465

113. SCHLENK H. et SAND D.M., (1967), Biochim. Biophys. Acta 144, 305-320

114. SCHWARTZ D., (1963), Ed. Med. Flammarion - Paris "Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes"

115. SODERBERG B. et SODERBERG H., (1967), Life Sc. 6, 1013-1021

116. SOUMAH H.G., (1969), Thèse Doc. Fac. de Droit Paris "Alimentation et développement dans l'intégration des économies Ouest-Africaines"

117. SPECKMAN E.W. et BRINK M.F., (1967), J. Amer. Dietetic Assoc. 51, 517-522

118. STOFFEL W. et AHRENS E.H., (1959), Chem. 31, 2, 307

119. STROINK J.B.A., (1967), Nutr. Dieta 9, 1, 56-66

120. STUART H.C. et STEVENSON S.S., (1959), Saunders Philadelphia - 7ème ed. "Texbook of Pediatrics" Nelson ed.

121. SVANBORG A. et VIKROT O., (1967), Acta Med. Scand. 181, 93-96

122. Table F.A.O., (1954), "Food composition tables minerals and vitamins - for international use"

123. Table F.A.O., (1968), "Food composition table for use in Africa" de U.S. Dept. of Health, Education and Welfare, 9000 Rockwill, Betheseda, Maryland 20014

124. Table ~~I.S.H.A.~~ "Composition of foods, raw, processed, prepared" par B.K. WATT et A.L. MERRIL, Agriculture Handbook n°8 - U.S Dept of Agriculture - 1963

125. TAGGART N.R., HOLLIDAY R.M., BILLEWICZ W.Z., HYTTEN F.E. et THOMSON A.M., (1967), Brit. J. Nutr. 21, 439-451

126. TANNER J.M. et WHITEHOUSE R.H., (1962), Brit. Med. J. 1, 446

127. THOMASSON H.J., (1953), Intern. Z. Vitamin. Forsch 25, 62

128. THOMASSON H.J., BOER J.D. et IONGH H.D.E., (1967), Pathol. et Microbiol. Suisse 30, 5, 629-647

129. TINOCO J., WILLIAMS M.A., HINCENBERGS I. et LYMAN R.L., (1971), J. Nutr. 101, 7, 937-947

130. TOURY J., GIORGI R., FAVIER J.C. et SAVINA J.F., (1967), Ann. Nutr. Aliment. 26, 73-127

131. TREMOLIERES J., (1971), Comité ad hoc F.A.O./O.M.S. d'experts des besoins énergétiques et protéiques et des apports recommandés, "Définition de l'homme de référence"

132. TRUSWELL A.S. et HANSEN J.D.L., (1968), LANCET ii, 684

133. VANDERVAEL F., (1964), Ed. Masson Paris 3ème ed., "Biométrie humaine"

134. VANDERWAERDEN B.L., (1967), Ed. Dunod Paris, "Statistique mathématique"

135. VOIGT K.D., APOSTOLAKIS M. et GRIMMER G., (1965), Klin. Wochschr. 43, 732-737

136. VON GRÖER F., (1919), Biochem. Z. 93, 311

137. WATERLOW J.C. et PAYNE P.R., (1971), Comité ad hoc F.A.O./O.M.S. d'experts des besoins énergétiques et protéiques et des apports recommandés, "Inter-relations entre les besoins protéiques et les besoins énergétiques"

138. WEBSTER, (1962), Clinica Acta 7, 227

139. WILSON J.M.G. et JUNGER G., (1970), Cahiers de santé publique O.M.S. 102-107

140. WINTER G., 1966, Rep. Fed. Cameroun Ministère des Affaires Economiques et du Plan. "Le niveau de vie des populations de l'Adamaoua"

141. WINTER G., (1970), Rapport n° 15 O.R.S.T.O.M., "Méthodologie des enquêtes "niveau de vie" en milieu rural africain : bilan de 3 enquêtes effectuées de 1961 à 1965 au Cameroun"

142. WOLFE V. et VAN RIJSWIJK A.W., (1969), South African Med. J. 43, 514-516

143. YACOWITZ H., FLEISCHMANN A.I., AMSDEN R.T. et BIERENBAUM M.L., (1967) J. Nutr. 92, 389

144. ZÖLLNER H., (1967), Ztschr. Kinderheilk. 98, 179-186

145. ZÖLLNER N. et WOLFRAM G., (1970), Ann. Hyg. Lang. Franç. Med. et Nutr. 6, 4, 15-20

- ANNEXE I -

Modèle de cahier d'enquête.

Feuilles de renseignements

N°	Noms usuels	Parenté	Sexe	G	L	Age	Poids	Taille	Pli cutané

individuels.

Tension artérielle	I		2		3		4		5		6		Rations		Observations
	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	I/2	I	

Feuilles de

uis.	P.C. ou T.A.	Désignation de l'aliment	Pesées				Caractéristiques du plat cuisiné (nom)	N° Réf. au plat	Pesées de	
			Réf. au plat	Poids de l'aliment avec ou sans tare	≠ce= Tare	poids réel			Poids brut avec tare	Poids après le repas

consommation journalière.

l'aliment cuisiné			Reste		Numéros référence des consommateurs	Plats reçus (nom)	Plats offerts			
≠ce = poids consommé	Tare	Poids total	Poids	Devenir			Référence	Poids	Tare	Poids réel

- ANNEXE II -

Besoins nutritionnels de référence.

AGE en années	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Besoin calorique en calories	1075	1215	1355	1450	1590	1730	1825	1965	2105	2200	2340	2480
Besoin protidique en g.	1,63.P	1,63.P	1,63.P	1,5.P	1,5.P	1,5.P	1,43.P	1,43.P	1,43.P	1,34.P	1,34.P	1,34
Besoin en calcium en mg.	400	400	400	400	400	400	400	400	400	600	600	600
moins de 10p.100 des calories d'origine animale	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Besoin en fer en mg. plus de 10p.100 des calories d'origine animale	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Besoin en vitamine A en rétinol.	250	250	250	300	300	300	400	400	400	575	575	575
Besoin en vitamine B1 en mg.	Besoin calorique X $\frac{0,40}{1000}$											
Besoin en vitamine B2 en mg.	Besoin calorique X $\frac{0,55}{1000}$											
Besoin en vitamine PP en mg. (équivalent niacine)	Besoin calorique X $\frac{6,6}{1000}$											
Besoin en vitamine C en mg.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Annexe II - Enfants de 13 à 15 ans - Besoins calorique et protidique et lettre donnant à la page 5 les autres besoins

	GARCONS			FILLES		
	13 ans	14 ans	15 ans	13 ans	14 ans	15 ans
Besoin calorique en calories	2760	2900	3040	2480	2430	2385
Besoin protidique en g.	1,30.P	1,30.P	1,30.P	1,30.P	1,30.P	1,30.P
Lettre donnant à la page 5 les autres besoins	Q	Q	Q	T	T	T

Annexe II - Hommes adultes : Besoin calorique en calories suivi du besoin protidique en grammes et d'une lettre donnant à la page 5 les autres besoins -

Poids en Kg. / Age en années	16 à 19	20 à 24	25 à 29	30 à 34	35 à 39	40 à 44	45 à 49	50 à 54	55 à 59	60 à 64	65 à 69	70 à 79
43 à 47	2574 55-R	2288 50-A	2288 50-A	2220 50-A	2220 50-B	2151 50-B	2551 50-B	1979 50-B	1979 50-C	1808 50-C	1808 50-C	1579 50-C
48 à 52	2780 60-R	2471 55-A	2471 55-A	2597 55-A	2397 55-B	2323 55-B	2323 55-B	2137 55-B	2137 55-C	1952 55-C	1952 55-C	1705 55-C
53 à 57	2980 65-R	2649 60-A	2649 60-A	2570 60-A	2570 60-B	2490 60-B	2490 60-B	2291 60-B	2291 60-C	2093 60-C	2093 60-C	1828 60-C
58 à 62	3175 70-R	2823 65-A	2823 65-A	2738 65-A	2738 65-B	2654 65-B	2654 65-B	2442 65-B	2442 65-C	2230 65-C	2230 65-C	1948 65-C
63 à 67	3366 75-R	2993 70-A	2993 70-A	2903 70-A	2903 70-B	2813 70-B	2813 70-B	2589 70-B	2589 70-C	2365 70-C	2365 70-C	2065 70-C
68 à 72	3554 85-R	3160 75-A	3160 75-A	3065 75-A	3065 75-B	2970 75-B	2970 75-B	2733 75-B	2733 75-C	2496 75-C	2496 75-C	2180 75-C
73 à 77	3737 90-R	3322 80-A	3322 80-A	3222 80-A	3222 80-B	3123 80-B	3123 80-B	2874 80-B	2874 80-C	2624 80-C	2624 80-C	2292 80-C
78 à 82	3919 95-R	3483 88-A	3483 88-A	3379 88-A	3379 88-B	3274 88-B	3274 88-B	3013 88-B	3013 88-C	2752 88-C	2752 88-C	2403 88-C

Annexe II - Femmes adultes : Besoin calorique en calories suivi du besoin protidique en grammes et d'une lettre donnant à la page 5 les autres besoins.

Poids en kg. / Age en années	16 à 19	20 à 24	25 à 29	30 à 34	35 à 39	40 à 44	45 à 49	50 à 54	55 à 59	60 à 64	65 à 69	70 à 79
33 à 37	1608 45-U	1546 40-D	1546 40-D	1500 40-D	1500 40-E	1454 40-E	1454 40-E	1338 40-E	1338 40-F	1222 40-F	1222 40-F	1067 40-F
38 à 42	1773 50-U	1705 45-D	1705 45-D	1654 45-D	1654 45-E	1603 45-E	1603 45-E	1475 45-E	1475 45-F	1347 45-F	1347 45-F	1177 45-F
43 à 47	1932 55-U	1858 50-D	1858 50-D	1802 50-D	1802 50-E	1747 50-E	1747 50-E	1607 50-E	1607 50-F	1468 50-F	1468 50-F	1282 50-F
48 à 52	2087 60-U	2007 55-D	2007 55-D	1947 55-D	1947 55-E	1887 55-E	1887 55-E	1736 55-E	1736 55-F	1586 55-F	1586 55-F	1385 55-F
53 à 57	2244 65-U	2151 60-D	2151 60-D	2086 60-D	2086 60-E	2021 60-E	2021 60-E	1860 60-E	1860 60-F	1699 60-F	1699 60-F	1484 60-F
58 à 62	2383 70-U	2292 65-D	2292 65-D	2223 65-D	2223 65-E	2154 65-E	2154 65-E	1983 65-E	1983 65-F	1811 65-F	1811 65-F	1582 65-F
63 à 67	2527 75-U	2430 70-D	2430 70-D	2357 70-D	2357 70-E	2284 70-E	2284 70-E	2102 70-E	2102 70-F	1920 70-F	1920 70-F	1677 70-F
68 à 72	2668 85-U	2565 75-D	2565 75-D	2488 75-D	2488 75-E	2411 75-E	2411 75-E	2219 75-E	2219 75-F	2026 75-F	2026 75-F	1770 75-F

N.B. : Femmes enceintes du 6ème au 9ème mois : Ajouter 450 calories et 10 g ; lettre G - Femmes allaitantes : Ajouter 1000 calories et 25 g ; lettre H.

Annexe II - Besoins en calcium, fer, vitamines A, B1, B2, PP et C chez les hommes et les femmes de 13 ans à 79 ans.

Lettre référence	A	B	C	D	E	F	G	H	Q	R	T	U
Besoin en calcium en mg.	400	400	400	400	400	400	1000	1000	600	500	600	500
moins de 10 p.100 des calories sont d'origine animale	9	9	9	28	28	9	28	28	18	9	24	28
Besoin en fer en mg plus de 10p.100 des calories sont d'origine animale	6	6	6	19	19	6	19	19	12	6	18	19
Besoin en vitamine A en de rétinol	750	750	750	750	750	750	750	1200	725	750	725	750
Besoin en vitamine B1 en mg.	Besoin en calories X $\frac{0,40}{1000}$											
Besoin en vitamine B2 en mg.	Besoin en calories X $\frac{0,55}{1000}$											
Besoin en vitamine P.P. en mg. d'équivalent niacine	Besoin en calories X $\frac{6,6}{1000}$											
Besoin en vitamine C en mg.	30	30	30	30	30	30	50	50	30	30	30	30

- ANNEXE III-

Valeur nutritive des principaux aliments rencontrés au cours de l'enquête alimentaire.

Annexe III - Composition des aliments (pour 100 g de partie comestible)

FECULENTS		Calories	Protides g.	Lipides g.	Glucides g.	Cellulose g.	Ca. mg.	P. mg.	Fer mg	Rétinol µg. équiv.	B1 mg.	B2 mg.	P.P. mg.	Vit.C. mg.
(44)	Manioc (pc = TA x 0,75)	165	0,6	0,2	40,1	0,8	17,0	51,0	0,6	0	0,04	0,02	0,7	25
(44)	Manioc roui	180	0,8	0,1	40,0	(0,8)	18	(27)	(0,8)	ø	(0,04)	(0,02)	(0,7)	(25)
(44)	Farine manioc séchée au soleil	345	0,8	0,4	84,4	1,7	45,2	63,2	(2,6)	ø	(0,06)	0,03	1,1	0
(44)	baton de manioc	185	0,4	0,1	45,4	0,8	14,0	27,2	(2,6)	ø	0,02	0,04	0,3	0,2
(123n°234)	macabo (pc = TA x 0,68).	137	2,2	0,2	32,0	1,0	16,0	47,0	0,9	ø	0,09	0,03	0,6	8
(123n°229)	coleus dysenterims ou "gougounou"	94	1,3	0,2	21,9	1,1	17,0	46,0	6,0	(5)	0,05	0,02	1,0	1
(101)	coléus floribundus ou "td"	74	0,7	0,5	17,0	0,3	10,0	120,0	1,0	(5)	(0,05)	0,02	(1,0)	(1)
(123n°261)	dioscoréa balbiféra sp. ou "Koré"	78	1,4	0,2	18,0	1,2	40,0	58,0	2,0	(5)	0,11	0,02	0,3	6
(123n°271)	igname (pc = TA x 0,84) dioscoréa sp	119	1,9	0,2	27,8	0,8	52,0	61,0	0,8	5	0,11	0,02	0,3	6
(101)	dioscoréa sagitti ou lecardi (pc = TA x 0,8) ou "Zarra"	109	2,1	0,4	24,9	0,8	22,0	171,0	2,5	(5)	0,11	0,02	0,3	6
(123n°245)	patate douce (pc=TAx0,79)	121	1,6	0,2	28,5	1,0	33,0	38,0	2,0	37,0	0,09	0,04	0,7	37
(123n°245)	pomme de terre (pc = TA x 0,79)	82	1,7	0,1	18,9	0,6	13,0	51,0	1,1	13,0	0,07	0,03	1,3	21
(118n°47)	Canne de sorgho : jus ..	54	-	-	(15,0)	ø	32,0	25,0	2,6	0	(0,02)	(0,02)	(6,01)	ø
(15 n°419)	Canne à sucre : jus	58	0,4	0	14,4	0	15,0	22,0	0,9	480	(0,03)	(0,01)	(6,02)	ø
(122n°44)	Sucre	387	ø	ø	100,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(123n°1060)	Miel	311	0,4	0	80,1	0,7	11,0	4,0	0,6	0	ø	(0,05)	(0,2)	(2)
(109)	Bonbons	378	0,8	0,1	94,0	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø
(101)	Beignet de manioc	(224)	(2,8)	(7,0)	(42,1)	(0,8)	(93,0)	(86,0)	(1,4)	(61)	(0,05)	(0,09)	(0,5)	(0)

Annexe III - (suite)

CEREALES	Calories	Protides g.	Lipides g.	Glucides g.	Cellulose g.	Ca. mg.	P. mg.	Fer mg.	Rétinol µg. équiv.	B1 mg.	B2 mg.	P.P mg.	Vit.C. mg.
(123n°42) Maïs entier blanc sec ...	357	9,4	4,2	73,6	1,9	160	220	3,6	3	0,33	0,10	2,2	(0)
(15) Maïs frais (épis x 0,705)	247	6,6	2,8	48,8	1,3	32	137	2,0	(2)	0,26	0,08	1,7	(0)
(123n°49) Maïs farine grossière locale non tamisée	353	9,3	3,8	73,4	1,9	17	218	4,2	(2)	0,30	0,08	1,8	3
(123n°51) Maïs farine humide séchée au soleil	345	7,9	1,5	77,1	0,6	25	150	2,0	(2)	0,04	0,04	0,7	(0)
(123n°52) Maïs farine tamisée	368	9,4	3,3	74,1	1,0	18	178	3,3	2	0,26	0,08	1,0	(0)
(101) Maïs intamisable ou "Zakmbongo"	312	6,4	1,4	70,5	1,9	5	284	2,5	2	0,04	(0,04)	(1,8)	(0)
(101) Beignet de maïs	226	1,8	7,7	37,5	0,6	18	43	2,0	-	-	-	-	-
"Nakia" au miel et maïs .	326	6,3	2,2	71,0	0,8	15	118	2,3	5	0,17	0,07	0,71	ø
(123n°129) "Mil Jaune" = sorghum vulgare	353	8,7	3,9	76,6	2,4	70	331	5,0	8	0,35	0,14	3,3	(0)
(123n°135) Farine tamisée	369	10,0	2,6	74,4	1,5	32	224	8,6	(7)	0,30	0,14	3,6	(0)
(44) intamisable ou "zakfoun".	306	7,1	0,1	67,3	(5)	5	31	(8,6)	(7)	0,03	0,02	0,48	(0)
(24) "Hanado"	375	6,5	2,2	56,1	(2,4)	7	220	(8,6)	(5)	0,29	0,06	2,8	(0)
(101) Beignet de mil	352	2,9	24,4	36,5	0,7	11	130	1,3	(7)	(0,29)	(0,06)	(2,8)	(0)
(123n°111) Riz usiné	363	7,0	0,5	79,9	0,4	9	127	1,7	0	0,10	0,03	2,8	(0)
(15 n°60) Pain	220	7,2	1,0	45,6	0,9	20	160	1,8	(0)	(0,22)	(0,01)	(1,8)	(0)
(101) Biscuit local	422	9,5	10,3	72,7	0,4	22	422	1,5	(0)	(0,22)	(0,01)	(1,8)	(0)
(15 n°61) Beignet de blé	318	1,9	14,0	46,2	1,5	11	60	1,3	(0)	(0,22)	(0,01)	(1,8)	(0)
(123n°172) Farine blé	351	10,5	2,0	74,7	0,8	36	108	3,6	(0)	(0,37)	(0,08)	(2,8)	(0)

Annexe III - (suite)

LEGUMINEUSES, NOIX et GRAINES	Calories	Protides g.	Lipides g.	Glucides g.	Cellulose g.	Ca. mg.	P. mg.	Fer mg.	Rétinol µg. équiv.	B1 mg.	B2 mg.	P.P. mg.	Vit.C mg.
(15n°200) Arachides fraîches (pc = en coque x 0,68)	351	13,5	26,0	15,7	3,9	30	90	1,8	(9)	0,44	0,16	9,3	0
(123n°327) Arachides sèches (pc = en coque x 0,65)	549	23,2	44,8	23,0	2,9	49	409	3,8	7	0,79	0,14	15,5	1
(123n°328) Arachides grillées	595	23,2	50,9	21,7	3,2	42	354	3,8	7	0,45	0,11	15,3	0
(101) "Abacouri" ou tourteau artisanal frit	449	29,2	30,4	23,1	(1,0)	115	650	2,3	(5)	-	-	-	-
(101) "Dakoa" mil ou maïs	404	20,7	21,8	39,0	(1,0)	21	350	4,5	(5)	-	-	-	-
(123n°593) Haricots frais "niebé" (pc = TA x 0,78)	49	4,8	0,4	9,5	2,1	151	68	(1,5)	75	(0,75)	(0,18)	(2,5)	(1)
(123n°293) Haricots secs "niebé"	342	23,1	1,4	61,4	4,8	101	383	7,6	35	0,75	0,18	2,5	1
(101) Haricots sauvages ou "war benoï"	334	18,8	1,2	63,7	(4,8)	36	700	7,5	(35)	(0,75)	(0,18)	(2,5)	1
(123n°282) "Vouandzou" ou pois de terre ou "gba.za" (pc=0,75 TA) sec	367	18,8	6,2	61,3	4,8	62	276	12,2	5	0,47	0,14	1,8	ø
(101) "Vouandzou" frais	202	10,2	8,4	31,3	2,4	11	270	1	(3)	0,24	0,07	0,9	ø
(123n°384) Graines de courge ; "Mounou" ou lagenaria vulg.....	574	28,2	49,8	14,6	2,0	75	1100	5,3	ø	0,40	0,26	4,6	ø
(123n°482) G.deC. : "gala" ou citrullus	567	25,8	49,7	15,1	4,0	53	(900)	7,4	ø	0,10	0,12	1,4	(0)
(123n°483) G.deC. : "gala" grillé	581	27,1	50,3	16,3	2,3	44	696	13,0	ø	0,50	(0,12)	1,9	(0)
(123n°475) G.deC. : autres cucurbitacées	555	23,4	46,2	21,5	2,2	57	900	2,8	ø	0,15	(0,12)	1,4	(2)
(123n°462) Sésame ou "bé-soumou" ...	558	17,9	48,4	22,3	4,5	816	600	8,1	15	0,68	0,19	3,4	ø
"Gono-soumou" (fermenté) .	435	21,5	33,6	30,9	(1)	(816)	(600)	(8,1)	(15)	(0,68)	(0,19)	(3,4)	ø
"Gono-baya" (amblygmocarpus schwein.) fermentées													
(123n°277) "Dadawa" (parkia biglobosa fermentées)	431	32,8	26,4	23,6	7,4	278	452	33,0	(15)	0,4	(0,20)	2,1	(ø)

Annexe III - (suite)

	Calories	Protides g.	Lipides g.	Glucides g.	Cellulose g.	Ca. mg	P. mg	Fer mg	Rétinol (µg équiv.)	B1 mg.	B2 mg.	P.P. mg.	Vit.C mg.
[illegible] "Ngala"=Boilschmedia rgrdi	420	22,9	17,6	46,6	(7,4)	214	30	4,0	(15)	(0,10)	(0,10)	2,1	(0)
(123n°395) Noix de cola	148	2,2	0,4	35,7	1,4	50	60	2,0	12	0,03	0,03	0,6	54
LEGUMES													
(123n°795) Oseille de Guinée ="Zimo" frais	44	1,6	0,1	11,1	2,5	160	60	3,8	143	0,04	0,06	0,5	11
(123n°796) Oseille de Guinée ="Zimo" sec	258	8,2	0,3	65,9	15,8	1233	198	12,2	55	0,05	0,16	3,1	10
(123n°742) Capsicum frutescens = pili pili frais	94	4,1	2,3	18,0	6,0	58	101	2,9	3370	0,25	0,20	2,4	121
(123n°743) Capsicum frutescens = pili pili sec	346	12,5	11,5	61,5	23,3	187	350	16,7	1125	0,38	0,68	7,2	12
(123n°744) piment rouge = capsicumnum (pc = TA x 0,82).....	48	2,0	0,8	10,3	2,6	29	61	2,6	1300	0,12	0,15	2,2	140
(123n°744) piment vert	48	2,0	0,8	10,3	2,6	29	61	2,6	90	0,12	0,15	2,2	140
(123n°745) piment jaune sec	331	12,8	11,9	56,2	22,5	87	123	8,7	1420	0,18	1,20	5,9	93
(123n°759) feuille de courge fraîche	27	4,0	0,2	4,4	2,4	477	136	0,8	1800	(0,15)	0,06	0,3	80
(123n°518) feuille de baobab séchée= "gboko"	282	12,3	3,1	63,2	9,7	2241	275	24,0	4855	0,13	0,82	4,4	Ø
(123n°720) gombo frais(pc=TA x 0,81)	36	2,1	0,2	8,2	1,7	84	90	1,2	93	0,04	0,08	0,6	47
(123n°722) gombo sec	282	10,7	0,8	69,7	20,6	968	390	36,4	85	0,26	0,43	4,6	10
(123n°631) feuille de ceratothéca sesamoïdes = "gouboudou".	54	4,2	0,5	11,0	2,3	300	86	3,2	(500)	(0,15)	(0,10)	(0,6)	(20)
(123n°632) feuille de ceratothéca sèches	259	19,9	2,6	52,9	(23,0)	935	330	20,0	(100)	(0,15)	(0,40)	(4,6)	(10)
(123n°676) lalo frais = corcorus cf. olitorius	58	4,5	0,3	12,4	2,0	360	122	7,2	3205	0,15	0,53	1,2	80
(123n°677) lalo sec	239	19,0	1,6	50,1	(2,0)	1540	525	8,0	100	(0,90)	(4,0)	(8,0)	(20)

ANNEXE III - (suite)

LEGUMES (suite)	Calories	Protides g.	Lipides g.	Glucides g.	Cellulose g.	Ca. mg.	P. mg.	Fer mg.	Rétinol µg. équiv.	B1 mg.	B2 mg.	P.P. mg.	Vit.C. mg.
(123n°556) feuille manioc	91	7,0	1,0	18,3	4,0	303	119	7,6	11775	0,25	0,60	2,4	311
(101) "mbondo"frais = justicia insularis	34	3,1	0,3	6,7	(1,7)	180	155	3,0	(3200)	(0,25)	(0,60)	(2,4)	104
(123n°715) feuilles de"ngago" = solanum aethiopicum	51	4,8	0,3	10,3	2,4	523	94	6,0	3200	0,23	0,44	1,8	67
(123n°717) feuilles de"soya"= solanum nigrum.....	39	3,2	1,0	6,4	2,2	200	54	0,3	1830	(0,23)	(0,44)	(1,8)	24
(101) "dongha"(feuille manioc + pate de gala)	137	10,5	4,1	21,8	2,6	10	240	2,0	3000	(0,15)	(0,53)	(1,2)	(10)
(123n°493) "borako" (pc=TAx0,85) = jeune pousse de palmier onier	103	2,7	0,2	26,6	2,2	18	140	2,0	(50)	0,05	0,18	0,9	8
"wo- , -té, poumbou" = sauce mucilagineuse	(23)	(2,0)	(0,2)	(4,8)	(Ø)	(53)	(20)	(1,0)	(250)	(0,04)	(0,08)	(0,40)	(0)
(122n°106) "wo-dingué" = feuille de Beilchmedia	235	20,0	1,9	48,0	(2,0)	526	(200)	10,3	2565	0,38	0,75	3,8	(0)
(123n°831) Tomate cerise	22	1,0	0,2	4,9	0,4	29	62	1,7	520	0,05	0,04	0,7	50
(123n°825) Tomate commune(pc=TAx0,96)	21	1,0	0,2	4,8	0,6	10	24	0,6	225	0,06	0,04	0,6	25
(124n°7) Concentré de tomate	158	5,0	2,5	35,0	(0)	55	(110)	5,5	1050	0,45	0,35	9,0	140
(123n°727) Oignon frais (pc=TAx0,94)	41	1,2	0,1	9,6	1,0	27	45	0,8	0	0,02	0,04	0,2	11
(123n°757) Courge "bé-sobugba-sa" (pc = TA x 0,77)	23	1,0	0,1	5,5	0,8	25	32	1,4	1283	0,05	0,02	0,5	8
(118n°115) Courge avant maturité (pc = TA x 0,83)	16	0,8	0,08	(3,2)	(1,0)	18	(30)	(0,6	(1283)	0,06	0,04	0,5	20
(123n°703) Champignon frais	32	1,5	0,5	6,3	1,4	20	100	1,5	(300)	0,10	0,4	4,9	6,7
(123n°704) Champignon sec	262	10,4	1,7	59,6	8,7	17,4	1200	(12)	(600)	0,8	3,2	30,0	6

Annexe III - (suite)

LEGUMES (suite)	Calories	Protides g.	Lipides g.	Glucides g.	Cellulose g.	Ca. mg.	P. mg.	Fer mg.	Rétinol µg équiv.	B1 mg.	B2 mg.	P.P. mg.	C. mg.
(123n°716) "Ngago" = "solanum aethiopicum fruit	32	1,5	0,1	7,2	2,0	28	47	1,5	175	0,07	0,06	0,8	8
(123n°619) "Tono" = solanum melongena (pc = TA x 0,78)	32	1,0	0,2	7,7	1,3	14	26	1,3	(175)	(0,05)	(0,05)	0,5	9
(123n°718) "Soya" = solanum nigrum .	39	3,2	1,0	6,4	2,2	200.	54	0,3	1830	(0,23)	(0,44)	(1,8)	24
(123n°709) "Toro" = pennisetum purpureum, jeune pousse	16	2,6	0,2	2,1	1,1	11	71	2,0	(37)	(0,05)	(0,05)	(0,5)	(11)
(123n°685) Poireau	46	1,5	0,2	11,3	1,3	55	50	1,7	(175)	(0,05)	(0,05)	(0,5)	11
(123n°601) Feuille de crassocephalum sp. = "mbouï"	64	3,2	0,7	14,0	1,9	260	52	(1,7)	(90)	(0,05)	(0,05)	(0,5)	(11)
(122n°116) Tout légume frais non spécifié (pc = TA x 0,79) ..	28	1,8	0,2	(64)		65		1,4	1200	(0,07)	(0,09)	(0,6)	38
(123n°503) Amaranthus sp. ="Moudé"..	42	4,6	0,2	(14,0)	(1,9)	410	103	8,9	(90)	(0,05)	(0,05)	(0,5)	(11)
FRUITS													
(123n°199) Banane douce (pc = TAx0,68) mûre	88	1,5	0,1	20,6	0,9	9	21	1,4	60	0,03	0,03	6	9
(123n°236) Banane plantain (pc = TA x 0,66) mûre	135	1,2	0,3	32,1	0,5	8	38	1,3	330	0,08	0,04	0,6	20
(123n°966) Mangue (pc = TA x 0,64) .	60	0,6	0,2	15,8	0,9	24	22	1,2	1600	0,03	0,05	0,4	42
(123n°969) Mangue non mûre (pc = TA x 0,54)	56	0,5	0,1	14,9	0,7	17	8	1,4	510	0,02	0,03	0,2	36
(123n°993) Orange (pc = TA x 0,70) ..	43	0,6	0,4	10,5	0,6	28	17	0,1	38	0,02	0,03	0,2	46
(123n°863) Avocat (pc = TA x 0,50) ..	121	1,4	11,3	6,1	1,8	19	46	1,4	265	0,05	0,15	2,0	18
(123n°999) Papaye (pc = TA x 0,74) ..	32	0,4	0,1	8,3	0,9	21	15	0,6	475	0,03	0,03	0,4	52
(123n°933) Pamplemousse (pc=TAx0,51).	34	0,8	0,1	8,6	0,6	21	18	0,6	13	0,05	0,03	0,2	44

Annexe III - (suite)

FRUITS (suite)	Calories	Protides g.	Lipides g.	Glucides g.	Cellulose g.	Ca. mg.	P. mg.	Fer mg.	Rétinol µg. équiv.	B1 mg.	B2 mg.	P.P. mg.	C mg.
(123n°853) fruit du ronier ou borassus aethiopicum	43	0,8	0,1	10,9	2,0	27	30	1,0	ø	0,04	0,02	0,3	5
(123n°940) Landolphia heudelotii ...	55	0,7	0,1	14,3	0,3	15	44	2,0	ø	0,04	0,03	0,8	12
(130n°52) Landolphia senegalensis . (123n°1056) Landolphia capensis	70	0,8	0,2	18,5	1,3	51	28	1,0	ø	0,15	0,03	0,50	48
(123n°854) Parkia biglobosa sp.	303	3,4	0,4	80,1	12,6	124	160	3,6	1215	1,05	0,71	1,0	242
(123n°938) Goyave (pc = TA x 0,81) .	64	1,1	0,4	15,7	5,3	24	31	1,3	290	0,06	0,04	1,3	326
(123n°874) Vitex doniana et V.cienkowski	104	0,7	0,4	27,4	1,3	34	47	2,7	(183)	0,02	(0,03)	(0,2)	9
(123n°852) Gbéré = Afromum sanguinéum (pc = TA x 0,37) ...	40	0,9	0,5	9,1	(0)	15	4,4	1,0	(183)	0,02	(0,03)	(0,2)	2
(123n°961) Citron vert	32	0,6	0,8	8,7	0,7	19	21	0,7	5	0,03	0,02	0,3	45
(123n°1045) "Mbola dobo" = Uapaca guinéensis	92	1,8	0,1	23,8		125	(140)	(1,2)	(40)	(0,05)	(0,03)	(0,4)	(20)
(123n°1011) Ananas	47	0,4	0,1	12,4	0,5	16	14	0,4	45	0,06	0,03	0,1	34
(123n°1048) Tamarin	270	5,0	0,6	70,7	18,3	166	190	2,2	35	0,18	0,09	0,6	9
(122n°162) Fruit non spécifié (pc = TA x 0,65)	63	0,8	1,1	13,7	0	21	20	0,5	183	0,05	0,05	0,4	37
LAITAGES ET OEUFS													
(123n°1493) Lait frais	79	3,8	4,8	5,4	0	143	95	0,1	135	0,04	0,18	0,1	1
(123n°1477) Lait caillé	69	3,8	4,9	2,6	0	(143)	(95)	0,1	(135)	0,05	0,18	0,1	1
(123n°1478) Lait caillé écrémé	44	4,2	1,9	2,5	0	(143)	(95)	0,1	(135)	(0,05)	(0,18)	0,1	1
(123n°1514) Beurre de vache	685	0	77,3	1,5	0	(20)	(10)	0	913	ø	ø	ø	0
(123n°1529) Beurre de vache fondu ..	862	0	97,8	0,6	0	(20)	(10)	0,4	(913)	0	0	0	0
(123n°1208) Oeuf (pc = TA x 0,89) ..	140	11,8	9,6	0,6	0	45	200	2,6	500	0,10	0,30	0,3	0
(109) - Lait sucré en poudre ...	428	20,0	12,0	(25)	0	(1300)	(950)	(1,0)	(1000)	(0,5)	(1,8)	(1,0)	0

Annexe II - (suite)

POISSONS et CRUSTACES	Calories	Protides g.	Lipides g.	Glucides g.	Cellulose g.	Ca. mg.	P. mg.	Fer mg.	Rétinol µg. équiv.	B1 mg.	B2 mg.	P.P. mg.	C mg.
(123nº1255) Silure frais	90	17,6	1,6	0	0	61	197	1,2	(95)	(0,01)	(0,07)	1,34	0
(76) Silure séché entier pc .	460	52,8	14,9	0,5	0	5300	2960	76,0	(100)	0,04	0,29	5,70	0
Crevette fraiche entière	68	13,6	1,5	(0)	(0)	550	140	2,0	(111)	(0,03)	(0,03)	1,0	0
(76) Crevette séchée	329	53,3	8,8	5,6	0	4360	1010	23,1	(165)	(0,12)	0,43	7,6	0
(123nº1252) Carpes	86	18,8	0,7	0	0	(61)	(197)	(1,2)	(95)	(0,01)	(0,07)	(1,34)	0
(109) Sardines à l'huile	260	20,0	(20,0)	0	0	380	620	3,5	(100)	(0,04)	(0,07)	(1,3)	0
INSECTES													
(123nº1096) Chenille fraîche	86	10,6	2,7	4,2	2,8	19	139	0,5	(95)	0,50	0,20	(8,0)	0
(123nº1100) Chenille séchée fumée .	425	52,6	15,4	15,8	14,2	513	471	6,9	(0)	0,10	(0,12)	(4,2)	0
(123nº1190) Termites fraîches	356	20,4	28,0	4,2	2,7	81	443	30	(0)	(0,02)	(3,39)	(3,3)	ø
(123nº1123) Criquet, sauterelle ...	170	26,8	3,8	5,5	2,4	40	(100)	11,0	(0)	(0,10)	(0,12)	(3,3)	0
(123nº1107) Grillon	117	13,7	5,3	2,9	2,9	18	(48)	13,0	(0)	(0,10)	(0,12)	(3,3)	0
VIANDES													
(123nº1079) boeuf très maigre (pc = TA x 0,8)	122	20,6	3,8	0	0	22	141	4,6	(95)	0,06	0,17	3,2	0
(123nº1080) boeuf moyennement gras	237	18,2	17,7	0	0	11	194	3,6	(95)	(0,06)	(0,17)	(3,2)	0
(101) Boeuf séché fumé	383	49,5	19,1	0	0	(49)	(910)	(4,9)	(150)	(0,02)	(0,18)	(6,3)	0
(123nº1148) Foie de boeuf	143	19,0	4,7	5,0	0	8	360	10,0	900	(0,06)	(0,17)	5,2	71
Bosse de boeuf zébu ...	(515)	(15,0)	(50,0)	(0)	(0)	(5)	(150)	(2,0)	(90)	(0,06)	(0,17)	(3,2)	(0)
(109) Graisse de boeuf	771	1,5	85,0	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
(109) Cervelle de boeuf	130	10,0	9,0	2		10	350	4	(600)	0,25	0,25	5,0	18
(123nº1165) Mouton, agneau (pc = TA x 0,76)	265	16,9	21,4	0	0	10	148	2,0	10	(0,07)	(0,16)	3,1	(0)

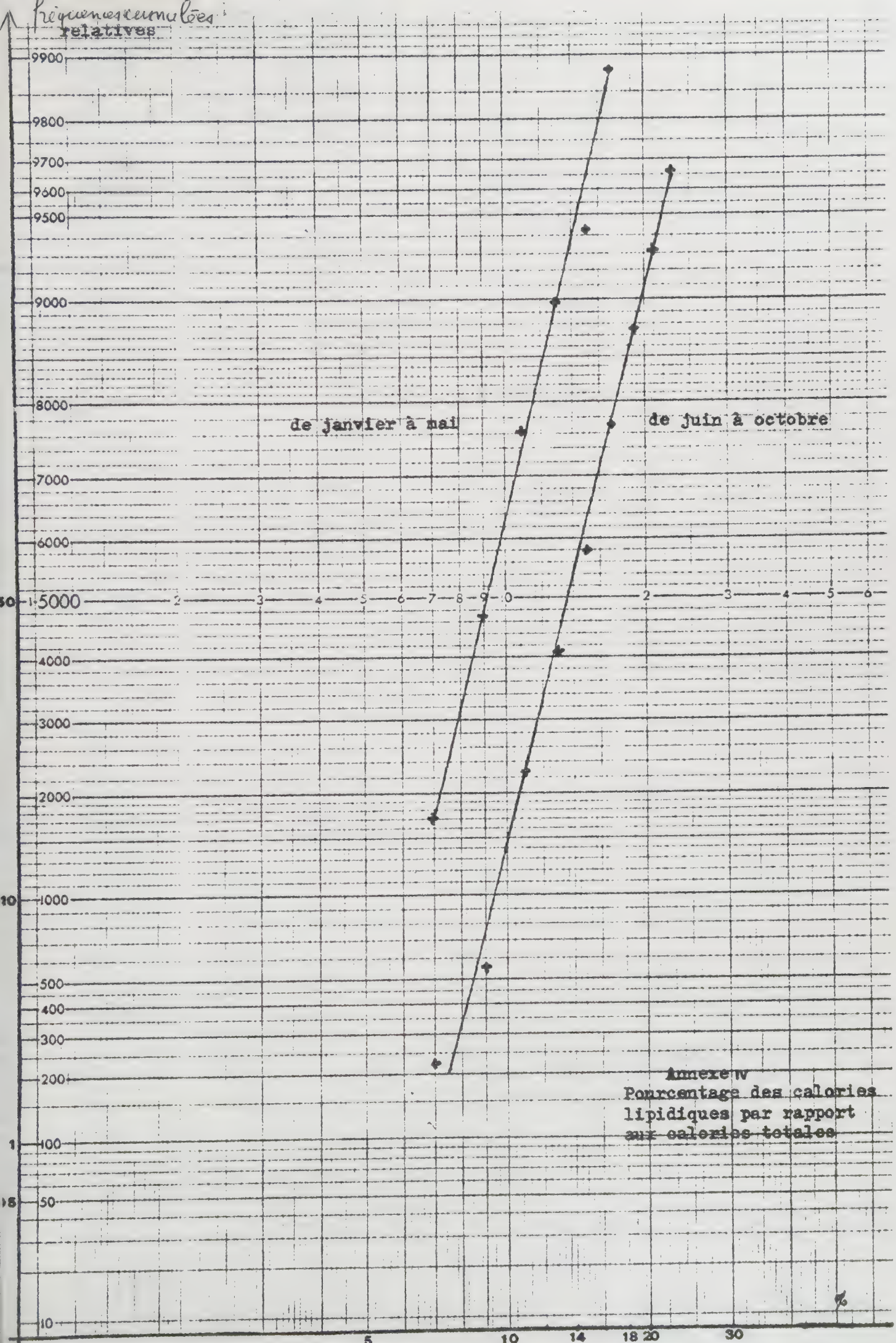
Annexe III - (suite) et fin)

	Calories	Protides g.	Lipides g.	Glucides g.	Cellulose g.	Ca. mg.	P. mg.	Fer mg.	Rétinol µg. équiv.	B1 mg.	B2 mg.	P.P. mg.	C mg.
VIANDES (suite)													
(101) Antilope, biche fraîche (pc = TA x 0,8)	150	30,5	2,2	0	0	80	304	2,3	(10)	(0,07)	(0,16)	(3,1)	(0)
(101) Antilope boucanée (pc = TA x 0,71)	290	64,0	1,9	0	0	126	610	6,6	(20)	(0,15)	(0,32)	(5)	(0)
(101) Porc épic-Hérisson séchés.	202	54,9	7,2	0	0	(11)	(174)	(1,8)	(90)	(0,06)	(0,17)	(3,2)	(0)
(122n°204) Poulet (pc = TA x 0,61) .	200	20,2	12,6	0	0	12	(206)	1,5	120	0,10	0,16	8,1	(0)
(123n°1184) Petit serpent	94	14,4	3,3	0,8	0,1	35	170	1	95	(0,15)	(0,40)	1,40	(4)
(123n°1188) "Ecureuil palmiste"	94	19,4	1,3	0	0	(11)	(174)	(1,8)	(90)	(0,06)	(0,17)	(3,2)	(0)
(124) Tortue	89	19,8	0,5	(0)	(0)	(30)	(150)	(1,5)	(75)	(0,10)	(0,20)	(7,0)	(0)
(122n°196) Abats de toute espèce ...	143	16,0	7,8	0	(0)	(10)	(130)	(1,5)	(600)	(0,01)	(0,5)	3,0	(35)
(122n°202) Gibier à poil paré (pc = TA x 0,84)	124	21,4	3,6	0	0	17	(150)	2,6	0	(0,06)	(0,23)	6,8	0
(122n°203) Gibier à plume plumé (pc = TA x 0,58)	143	22,4	5,2	0	0	31	(150)	3,4	(75)	(0,11)	(0,18)	9,0	ø
(122n°277) Huile d'arachide et de sésame	884	0	100	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0
BOISSONS DIVERSES													
(24) Affouk	31 + 29*	1,1	0,3	6,0	ø	2	70	(0,3)	0	0,10	0,05	0,6	(0)
(24) Amgba	31+15 *	0,6	ø	6,9	ø	2	53	(0,3)	0	0,38	0,06	0,6	(0)
Bière de type européen ..	16+28 *	0,4	(0)	4,0	0	12	15	0,08	0	ø	0,02	0,6	(0)
(123n°1587) Vin de miel	27+28 *	0,2	0,2	6,8	0	2	4	0,5	0	0,04	(0,02)	(0,6)	(0)
(109) Vin rouge	0+60 *	0	0	0,2	0	7	20	0,1à1	(0)	0,01	0,05	0,1	(0,5
Eau de cologne 70°	0+390 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Calories fournies par l'alcool

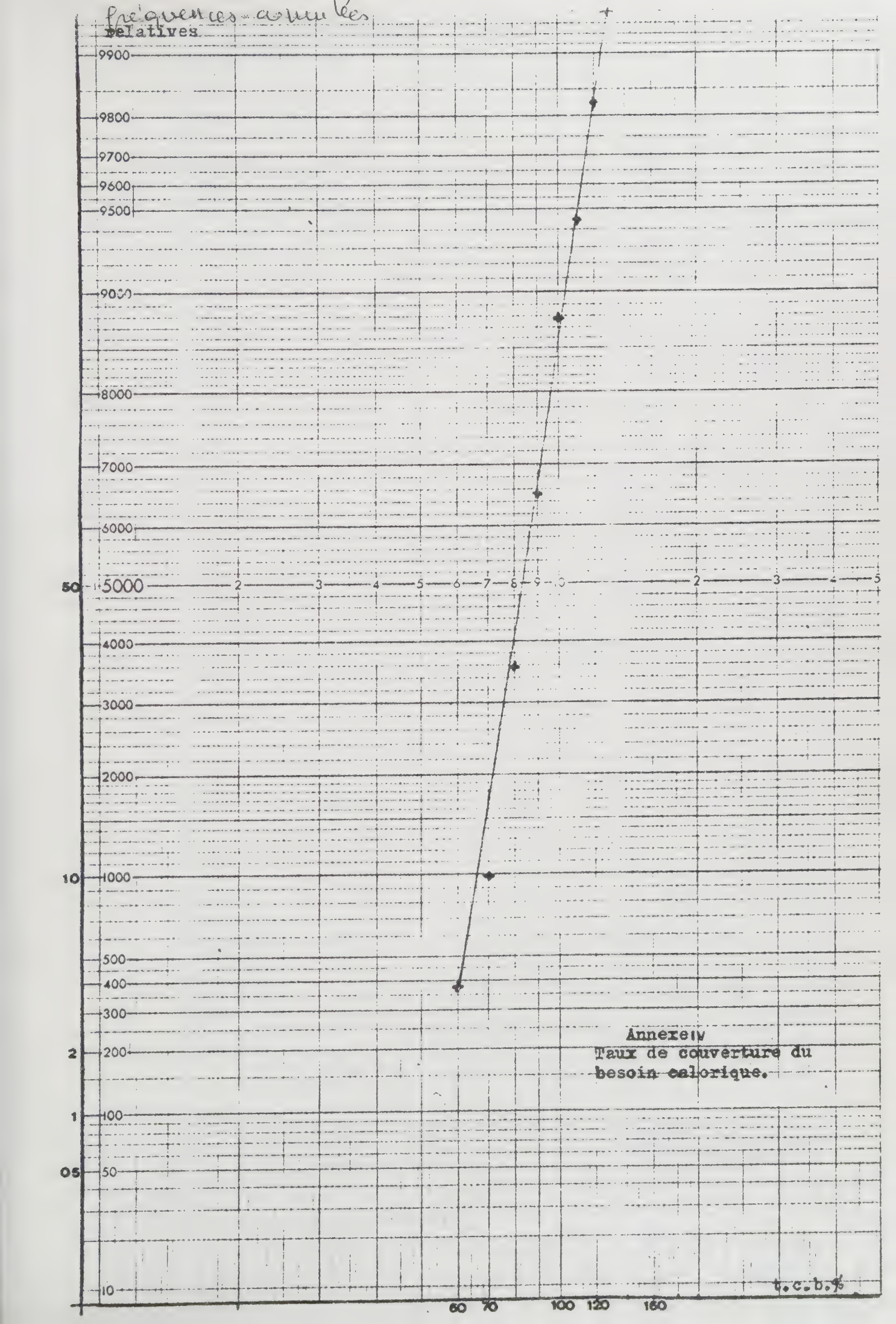
- ANNEXE IV -

Construction de droites de Henry se rapportant à l'enquête alimentaire.

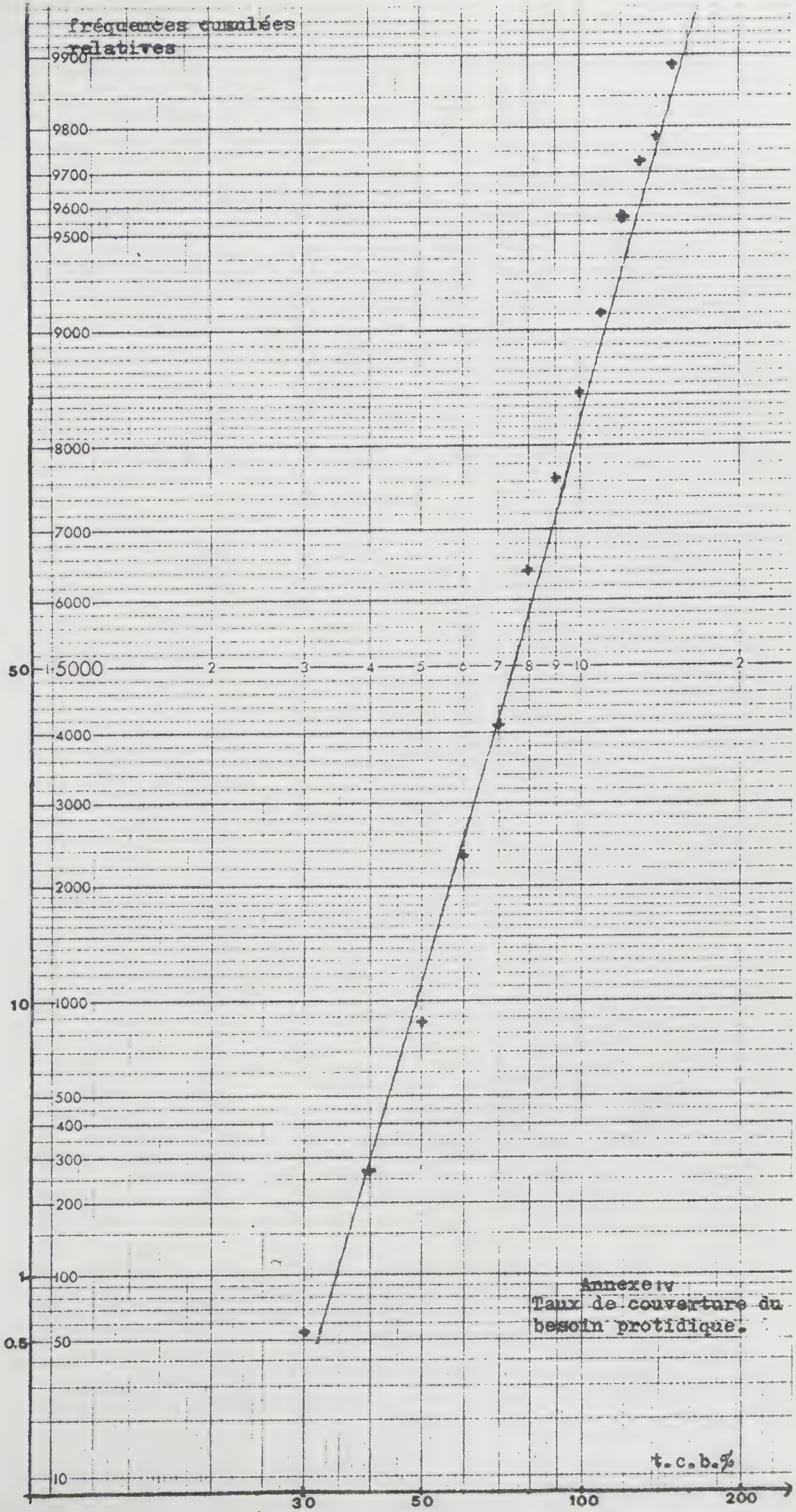


Annexe IV

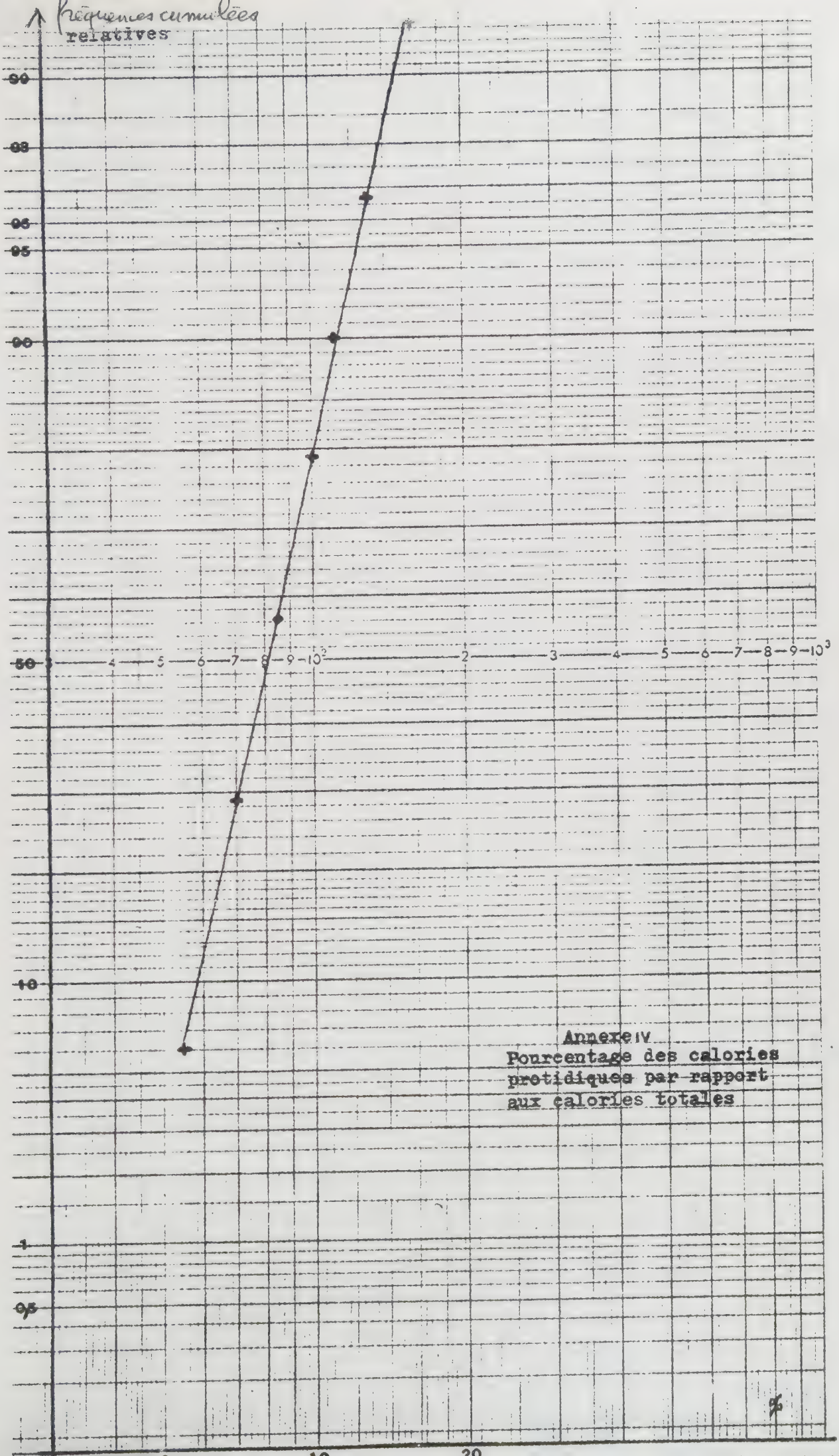
Pourcentage des calories lipidiques par rapport aux calories totales



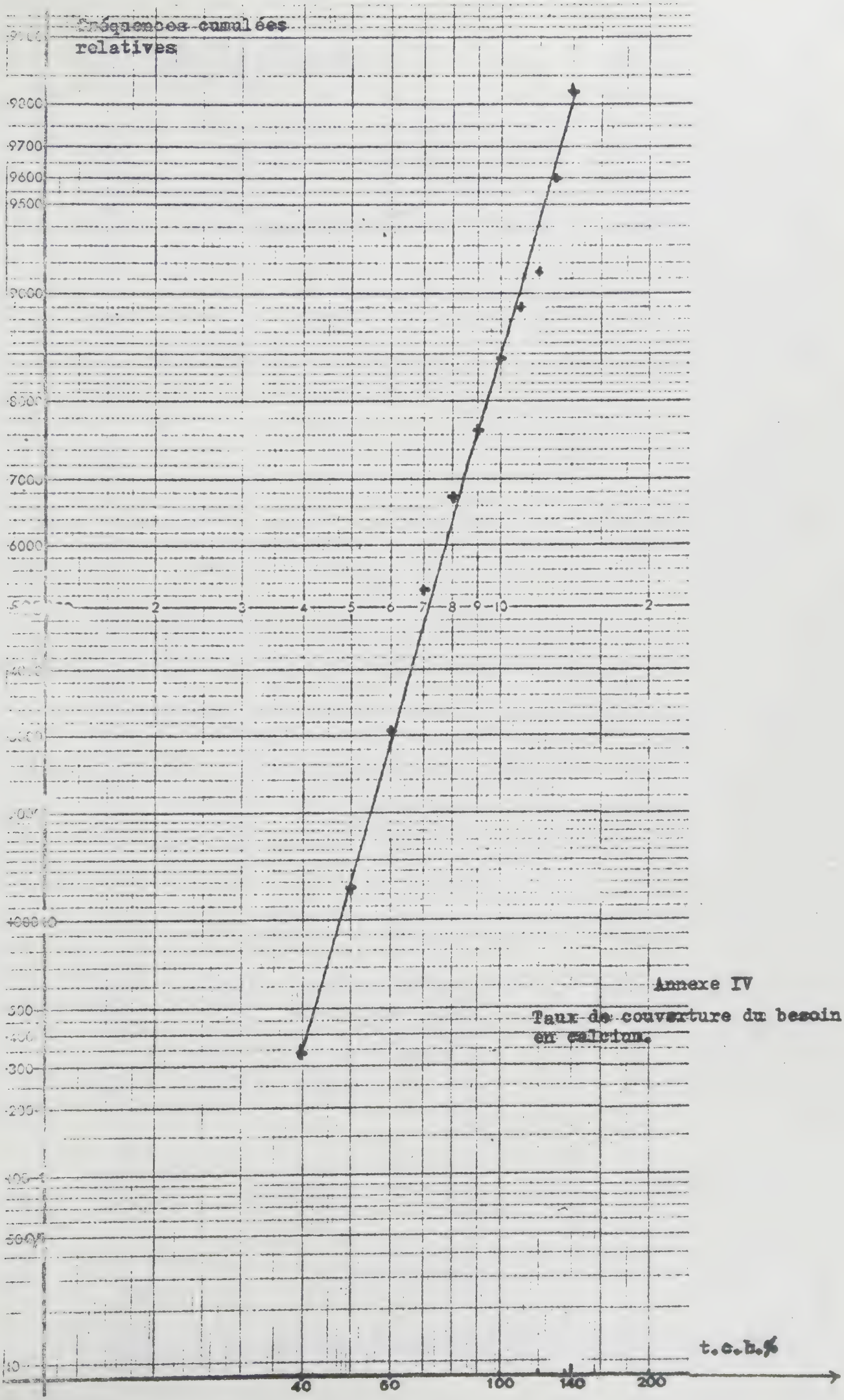
Annexe IV
Taux de couverture du besoin calorique.



Annexe IV
Taux de couverture du besoin protidique.

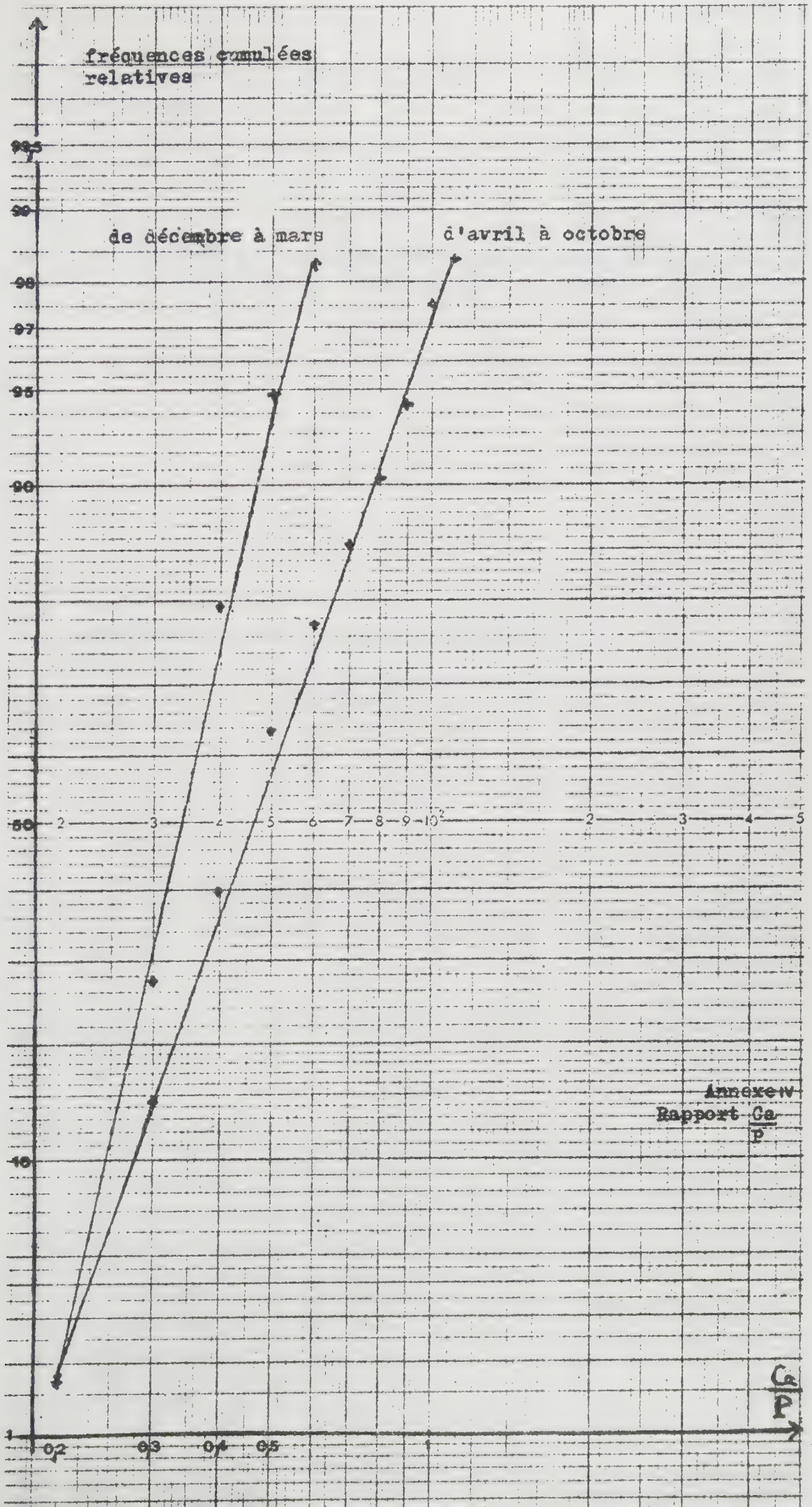


Annexe IV
Pourcentage des calories protidiques par rapport aux calories totales



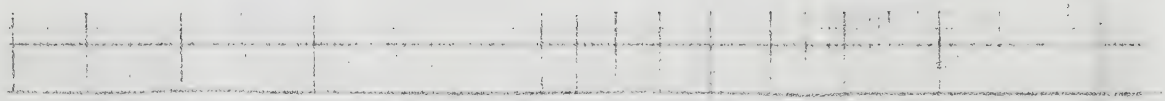
Annexe IV

Taux de couverture du besoin en calcium.



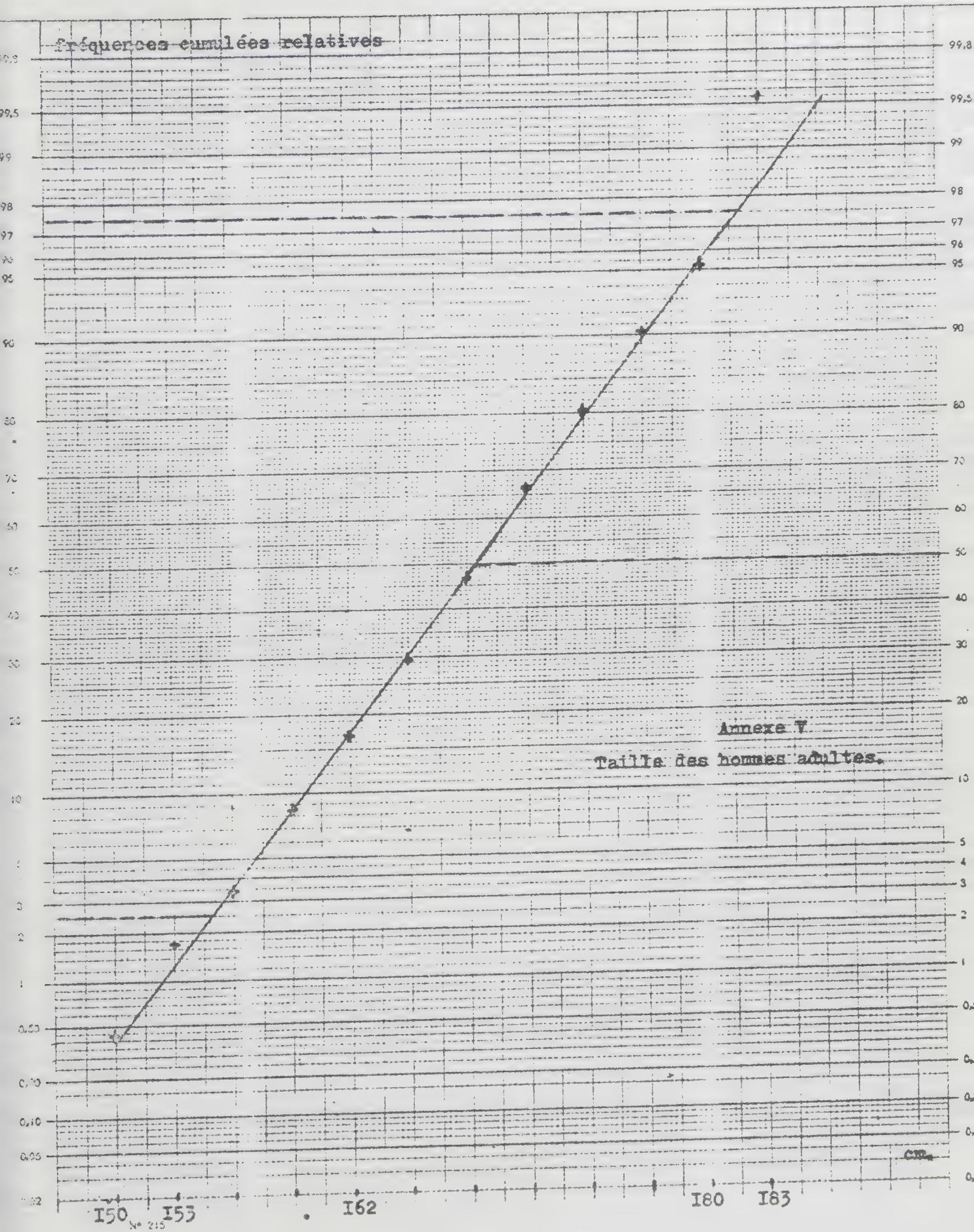
Annexe IV

Rapport $\frac{Ca}{P}$



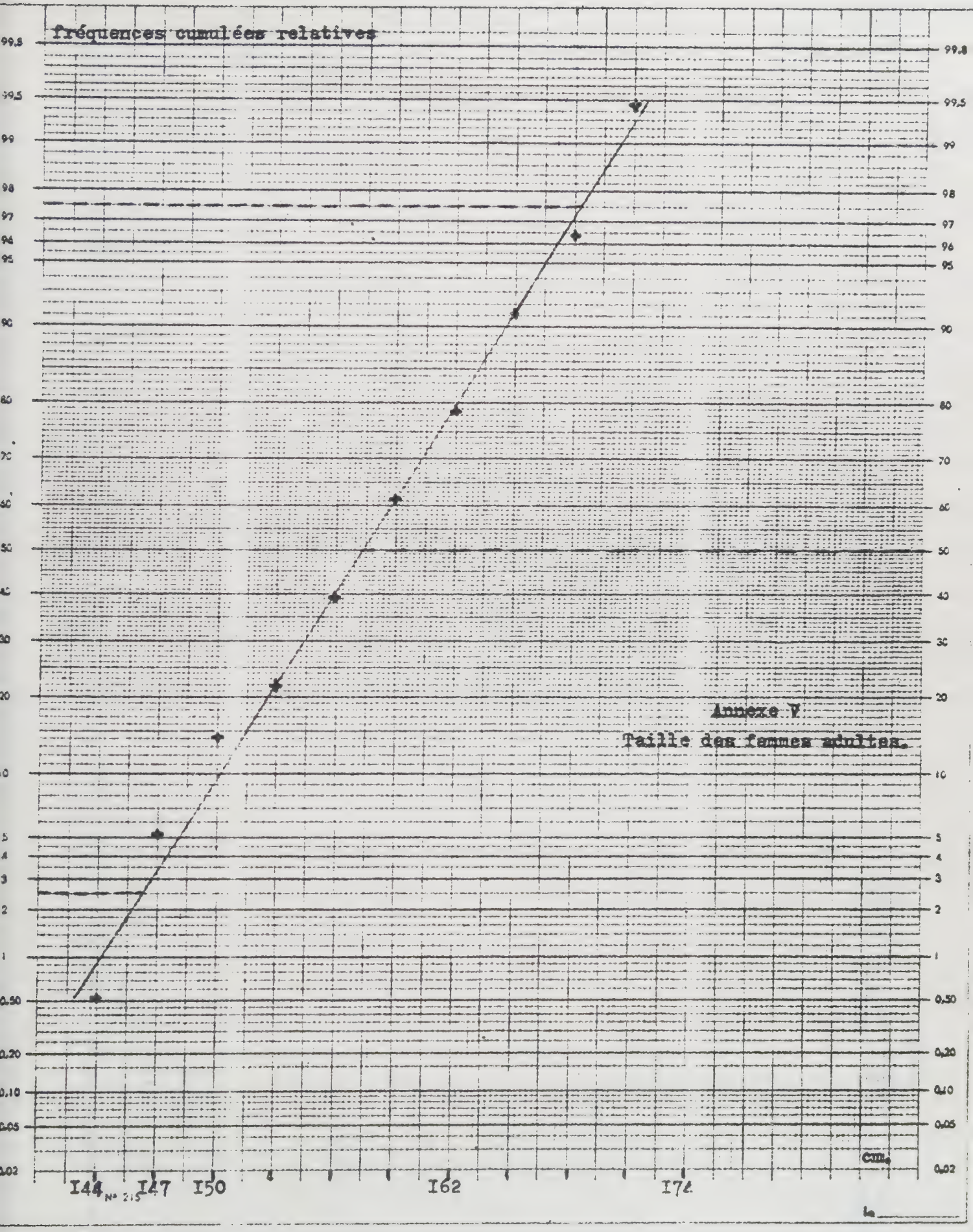
- ANNEXE V -

Enquête biomètrique: construction de droites de Henry et corrélation du pli cutané avec l'indice de Kaup.



Annexe V

Taille des hommes adultes.

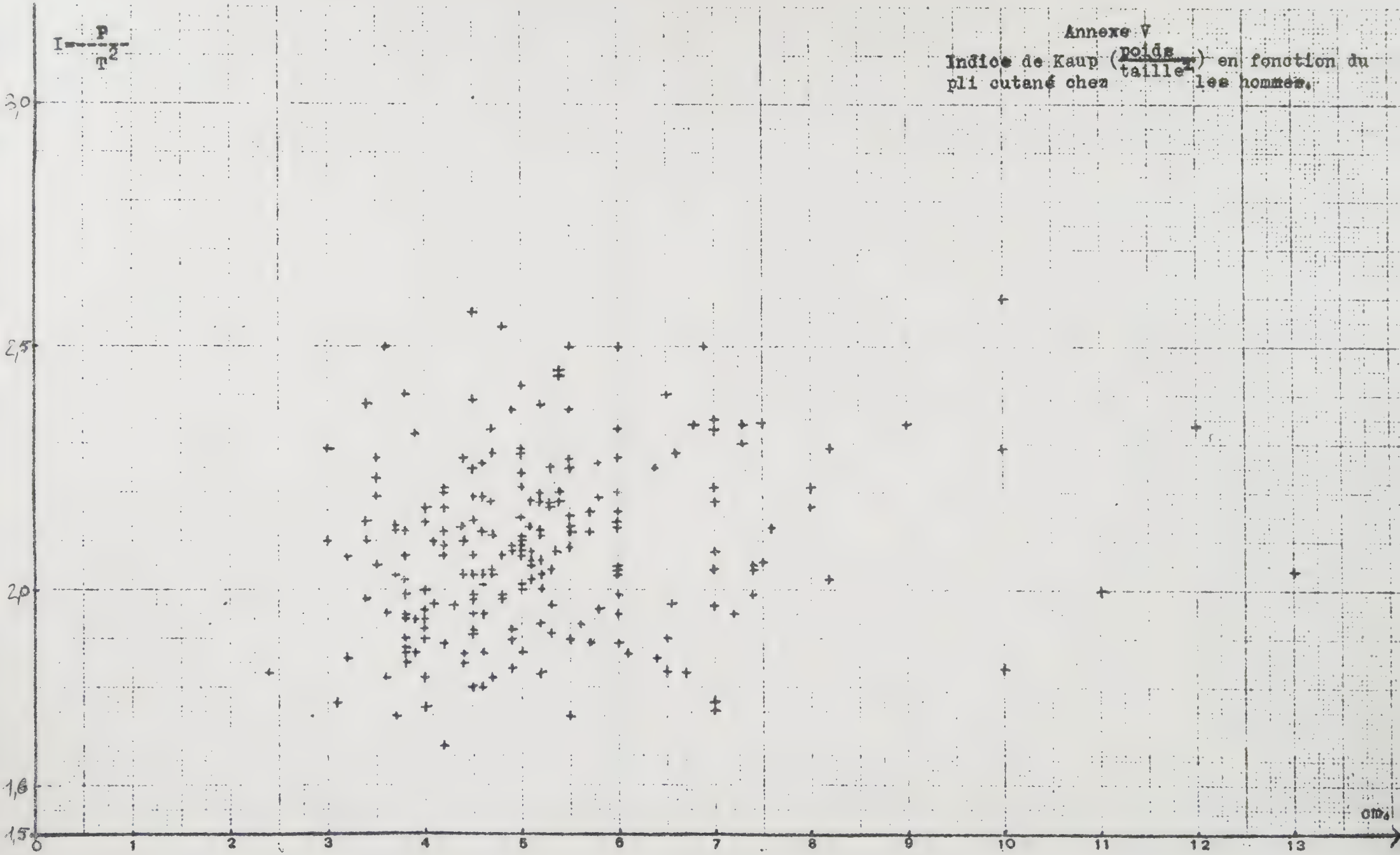


Annexe V

Taille des femmes adultes.

Annexe V

Indice de Kaup ($\frac{\text{poids}}{\text{taille}^2}$) en fonction du pli cutané chez les hommes.



- ANNEXE VI -

Composition podérale des préparations alimentaires analysées.

ANNEXE VII. COMPOSITION PONDERALE DES PREPARATIONS CULINAIRES ANALYSEES

n° 1	Boeuf séché avec os	96 %					sel : 4 %	ESL = 38,5 %
2	Boeuf frais sans os	97,5 %			pili-pili	0,5%	sel : 2 %	ESL = 20,8 %
3	id.	99 %					sel : 1 %	ESL = 43,2 %
4	Tripes de boeuf	98,5 %					sel : 1,5 %	ESL = 29,4 %
5	id.	100 %						ESL = 45,8 %
6	Boeuf frais sans os	85,2 %	beurre	12,5 %	pili-pili		sel : 2 %	ESL = 45,4 %
7	id.	65,4 %	id.	10,5 %	corête potagère + oignon	19,6% 2,3%	sel : 2,3 %	ESL = 21,0 %
8	id.	81,6 %	id.	10,2 %	ceratothéra	6,1%	sel : 2 %	ESL = 18,4 %
9	Tripes de boeuf	90 %	id.	8,0 %			sel : 2 %	ESL = 88,2 %
10	Boeuf frais sans os	93 %	abacouri	6 %			sel : 1 %	ESL = 24,1 %
11	Boeuf séché sans os	61 %	id.	33 %	pili-pili	1 %	sel : 5 %	ESL = 27,2 %
12	Boeuf frais sans os	77 %	arachides grillées	21 %	id.		sel : 2 %	ESL = 29,0 %
13	id.	86,5 %	huile d'arachide	9,5 %	id.		sel : 4 %	ESL = 28,1 %
14	id.	46 %	id.	5 %	+ abacouri + feuille pillée de manioc	8 % 39 %	sel : 2 %	ESL = 21,0 %
15	Tripes de boeuf	84 %	abacouri	14 %	pili-pili	0,5%	sel : 1,5 %	ESL = 20,5 %
16	id.	86,3 %	arachides grillées	12,5 %			sel : 1,2 %	ESL = 28,9 %
17	id.	88,5 %	huile d'arachide	10 %	pili-pili		sel : 1,4 %	ESL = 27,1 %
18	id.	91,5 %	id.	7,5 %	id.		sel : 1 %	ESL = 38,0 %
19	Boeuf séché avec os	72 %	graine de sésame	25,4 %			sel : 2,6 %	ESL = 39,8 %
20	Boeuf frais sans os	84,7 %	id.	13,7 %			sel : 1,4 %	ESL = 34,5 %
21	Boeuf frais avec os	85,7 %	id.	12,6 %			sel : 1,7 %	ESL = 47,0 %
22	Boeuf frais sans os	90,5 %	huile de sésame	7,6 %	piment	1,0 %	sel : 1 %	ESL = 36,8 %
23	Patte de boeuf avec os	95,7 %	graines de sésame	3,7 %			sel : 0,7 %	ESL = 41,7 %
24	Tripes de boeuf	87,5 %	huile de sésame	11,0 %			sel : 1,5 %	ESL = 90,8 %
25	Boeuf frais avec os	90,5 %	graines fermentées de néré	4,0 %	gombo séché pili-pili	3,9%	sel : 1,3 %	ESL = 29,7 %
26	id.	88,0 %	graines fermentées d'amblygonocarpus	4,8 %	id.	4,8%	sel : 2,2 %	ESL = 22,0 %
27	id.	84,5 %	graines fermentées d'amblygonocarpus	8,9 %	id.	4,8%	sel : 1,8 %	ESL = 27,5 %
28	Boeuf séché avec os	52 %	id.	5,7 %	sève de triumfetta diluée	39 %	sel ; 3,1 %	ESL = 27,9 %
29	Boeuf frais sans os	91,3 %	graines de gourde	7,1 %	pili-pili		sel : 1,3 %	ESL = 27,0 %
30	Boeuf frais avec os	90 %	id.	8,5 %	pili-pili		sel : 1,4 %	ESL = 38,0 %
31	Boeuf séché avec os	77 %	graines de "gala"	21 %			sel : 2 %	ESL = 28,9 %
32	Boeuf frais sans os	92,2 %	id.	6,2 %			sel : 1,6 %	ESL = 22,0 %
33	id.	84,0 %	id.	14,7 %	pili-pili		sel : 1,1 %	ESL = 28,8 %

ESL est "l'extrait sec" après lyophilisation. Gala : cf. p.119 B.B.K. Pili-pili : piment enragé "capsicum frutescens"

ANNEXE bis. COMPOSITION PONDERALE DES PREPARATIONS CULINAIRES ANALYSEES

34 - Boeuf frais sans os	: 88,2 %	graines le "gala"	7,5 %	Oseille de guinée séchée pili-pili	3,1 %	sel : 1,6 % ESL = 34,6
33 - Boeuf séché avec os	: 62,7 %	graines de "gala"	22,6 %	poivre sauvage, oseille de guinée séchée	12 %	sel : 2,8 % ESL = 32,3
35 - id.	: 64,4 %	id.	18,5 %	gombo sec	14,4 %	sel : 2,6 % ESL = 27,4
37 - Patte de boeuf avec os	: 88,0 %	id.	11,0 %	pili-pili		sel : 1 % ESL = 40,7
38 - Tripes de boeuf	: 85,0 %	id.	13,2 %	id.		sel : 1,6 % ESL = 54,4
39 - id.	: 87,0 %	id.	8,7 %	oseille de guinée séchée	3,2 %	sel : 1,1 % ESL = 20,5
40 - Boeuf séché sans os	: 47,2 %	id.	28,9 %	huile d'arachide	20,4 %	sel : 3,5 % ESL = 26,5
41 - Boeuf frais sans os	: 95 %	feuille de baobab pilée séchée	2,3 %	pili-pili		sel : 1,5 % ESL = 20,4
42 - id.	: 95 %	ceratothéca séchée pilée	1,8 %	pili-pili	0,5 %	sel : 1,8 % ESL = 7,8
43 - Boeuf séché sans os	: 76,5 %	id.	12,2 %			sel :11,2 % ESL =
44 - Tripes de boeuf	: 84,7 %	id.	5 %	feuille de justicia	7,6 %	sel : 2,7 % ESL = 19,5
45 - Boeuf frais sans os	: 70,4 %	corête potagère fraiche	25,8 %			sel : 3,8 % ESL = 15,3
46 - id.	: 84,6 %	gombo frais	12,2 %	pili-pili		sel : 3,1 % ESL = 23,4
47 - Boeuf frais avec os	: 91 %	gombo séché	6,7 %	id.	0,7 %	sel : 1,6 % ESL = 27,3
48 - Boeuf séché avec os	: 82,8 %	id.	12,2 %			sel : 5 % ESL = 30,6
49 - Tripes de boeuf	: 75,4 %	gombo frais	21,2 %			sel : 3,5 % ESL = 24,8
50 - Boeuf frais avec os	: 93,6 %	oseille de guinée séchée	5,0 %			sel : 1,5 % ESL = 33,0
51 - Boeuf séché avec os	: 84,3 %	graines de Beilschmedia ngriki	9,8 %	pili-pili		sel : 5,8 % ESL = 21,6
52 - id.	: 90,3 %	feuille de Beilschmedia ngriki sp.	4,3 %	poivre sauvage		sel : 5,4 % ESL = 24,4
53 - id.	: 88 %	graines de Beilschmedia	7,2 %			sel : 4,8 % ESL = 29,4
54 - Antilope fraiche avec os	: 98 %					sel : 2,0 % ESL = 27,9
55 - Antilope séchée avec os	: 72,8 %			huile d'arachide	25,6 %	sel : 1,6 % ESL = 37,0
56 - id.	: 64,1 %			graines de concombre	30,1 %	sel : 5,8 % ESL = 41,0
57 - Phacochère frais sans os	: 96,8 %					sel : 3,2 % ESL = 35,0
58 - Crevettes séchées fumées	50,5 %			huile d'arachide	39,8 %	sel : 9,7 % ESL = 13,2
59 - Silure séché	: 92 %					sel : 8 % ESL = 23,5
60 - id.	: 50,4 %			arachides grillées	43,4 %	sel : 6,2 % ESL = 28,7
61 - id.	: 52,8 %	beurre	43 %	pili-pili	0,8 %	sel : 3,4 % ESL = 33,3

ESL est "l'extrait sec" après lyophilisation

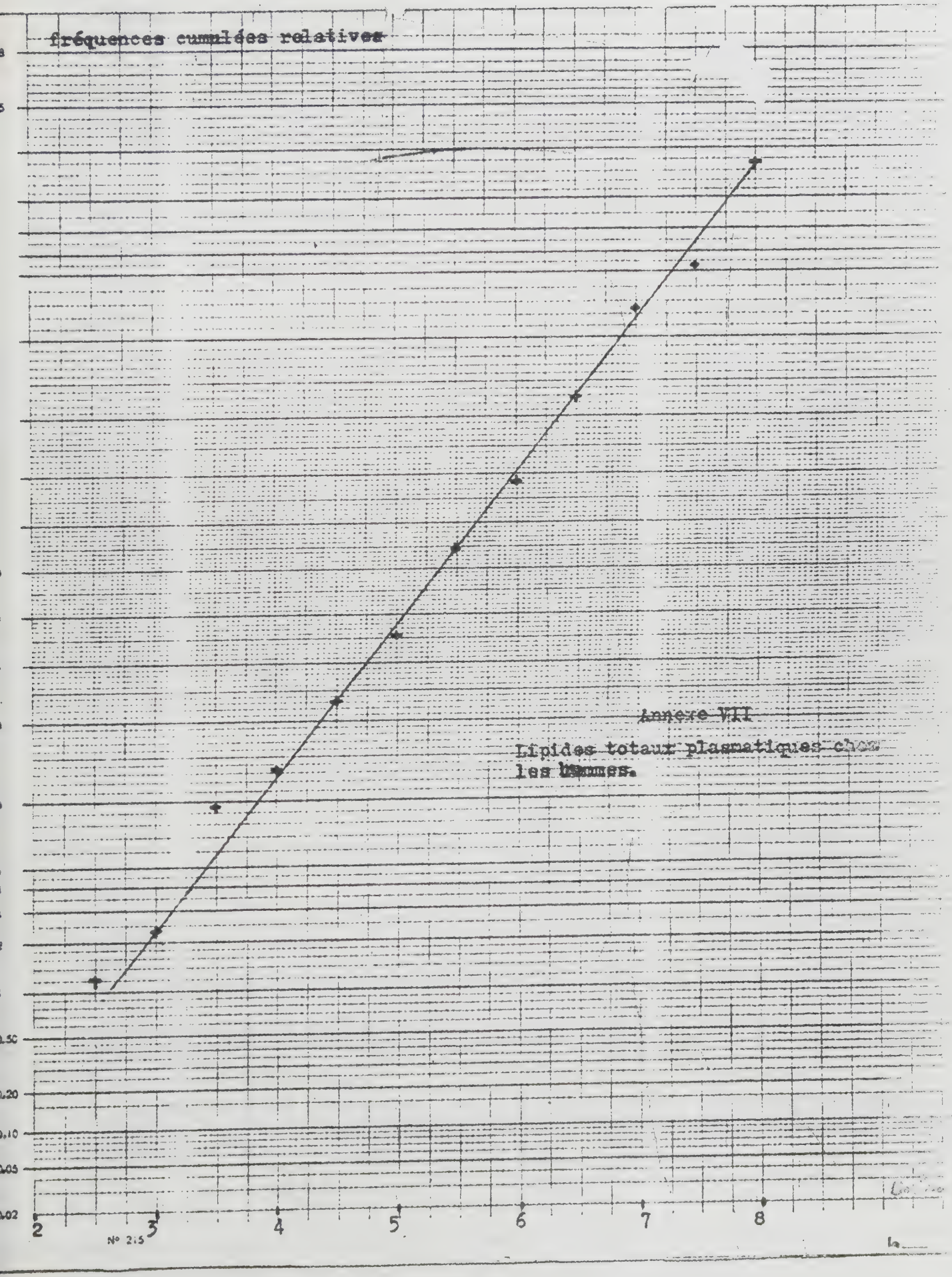
ANNEXE VI ter. COMPOSITION PONDERALE DES PREPARATIONS CULINAIRES ANALYSEES.

n° 62 - Python frais avec os	: 82,4 %	graines de "gala"	15,8 %				sel : 1,7 %	ESL = 11,4 %
63 - Termites fraîches	: 97 %						sel : 3 %	ESL = 55,6 %
64 - id.	: 94 %	huile de sésame	5,2 %				sel : 0,8 %	ESL = 44,0 %
65 - Abacouri	: 81 %	gombo séché	9,5 %	pili-pili	1,4 %		sel : 8,1 %	ESL = 21,8 %
66 - id.	: 45,2 %	feuille de manioc	51,6 %	id.	0,7 %		sel : 3,2 %	ESL = 17,1 %
67 - Arachides	: 59 %	feuille de manioc	30,6 %	id.	0,7 %		sel : 9,8 %	ESL = 8,9 %
68 - Graines de sésame	: 37 %	gombo frais	56,7 %				sel : 6,3 %	ESL = 13,8 %
69 - id.	: 35,4 %	feuille de manioc	60,6 %				sel : 4,0 %	ESL = 19,9 %
70 - id.	: 31,7 %	feuille de "pterocarpus lucens"	63,4 %	pili-pili			sel : 4,6 %	ESL = 27,9 %
71 - Tourteau de sésame	: 60,8 %	sève de "triumfetta"	36,3 %				sel : 2,9 %	ESL = 27,2 %
72 - Sounou fermentée	: 47,3 %	id.	45,7 %				sel : 7 %	ESL = 15,4 %
73 - Graines de "gala"	: 97 %						sel : 3 %	ESL = 45,5 %
74 - id.	: 49 %	feuille de manioc	48 %	pili-pili			sel : 2,6 %	ESL = 18,6 %
75 - id.	: 30 %	champignon frais	67,4 %	id.			sel : 2,7 %	ESL = 16,9 %
76 - id.	: 40,2 %	champignon séché	51,3 %				sel : 8,5 %	ESL = 43,4 %
77 - Grains fermentées d' "amblygonocarpus"	: 73,5 %	ceratothéca séché	19,5 %				sel : 7 %	ESL = 11,4 %
78 - id.	: 43 %	gombo frais	50 %				sel : 7 %	ESL = 24,0 %
79 - id.	: 60 %	gombo sec	24 %	pili-pili	1,5%		sel : 14,5 %	ESL = 14,0 %
80 - id.	: 22 %	sève de "triumfetta"	74,8 %				sel : 3,2 %	ESL = 15,2 %
81 - id.	: 17 %	id.	78,4 %				sel : 4,6 %	ESL = 9,1 %
82 - id.	: 31,7 %	id.	57 %	aubergine	8 %		sel : 3,3 %	ESL = 16,6 %
83 - id.	: 67,5 %	graines de beilschemedia sp.	18 %	pili-pili	1,7%		sel : 12,8 %	ESL = 10,6 %
84 - Corète potagère fraîche	: 55 %	champignon 1/2 séché	39,5 %				sel : 5,5 %	ESL = 10,7 %
85 - Feuille fraîche de courge	: 98 %						sel : 2 %	ESL = 14,4 %
86 - id.	: 87 %						sel : 13 %	ESL = 7,9 %
87 - Vouandzou	: 100 %							ESL = 99,0 %
88 - Sève de triumfetta	: 58 %	champignon frais	39 %	pili-pili			sel : 3 %	ESL = 5,9 %
89 - Feuille de Beilschmedia sp.	: 47 %	champignon séché	43 %				sel : 11 %	ESL = 9,7 %
90 - Graines de Beilschmedia sp.	: 17,6 %	champignon frais	74 %				sel : 8,4 %	ESL = 10,1 %

E.S.L. est l' "extrait sec" après lyophilisation.

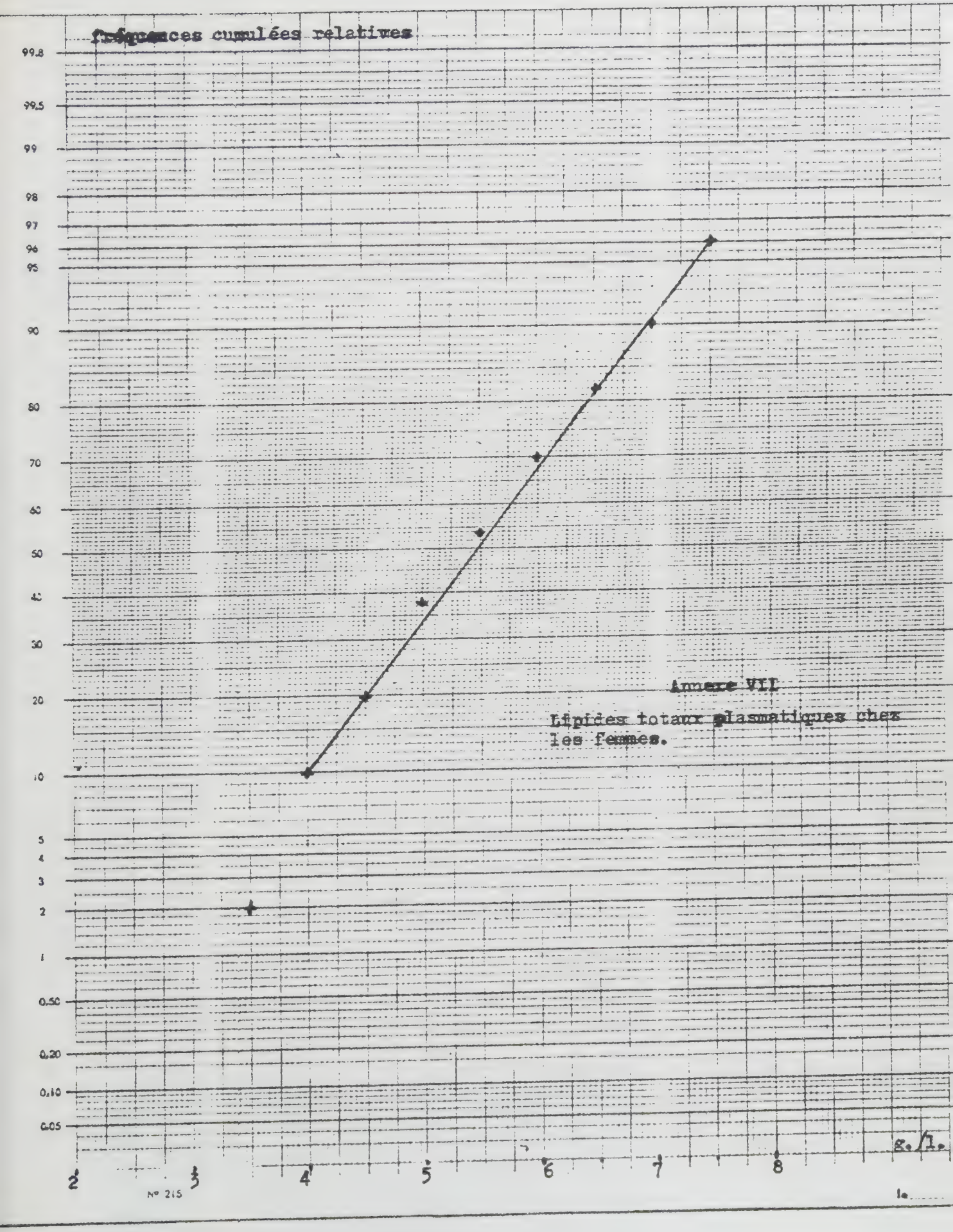
- ANNEXE VII -

Construction de droites de Henry se rapportant aux analyses de plasmas sanguins.



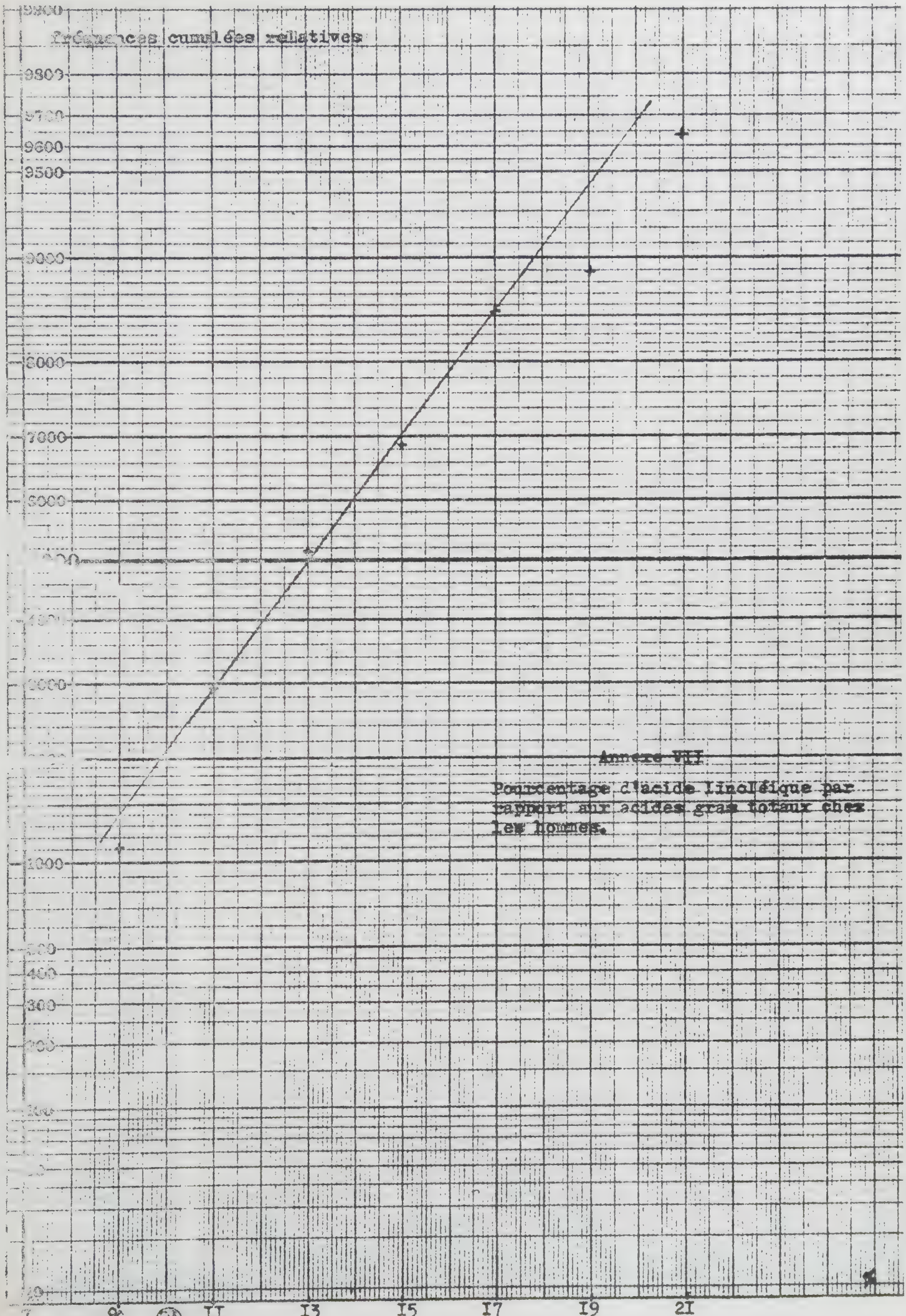
Annexe VII

Lipides totaux plasmatiques chez les hommes.



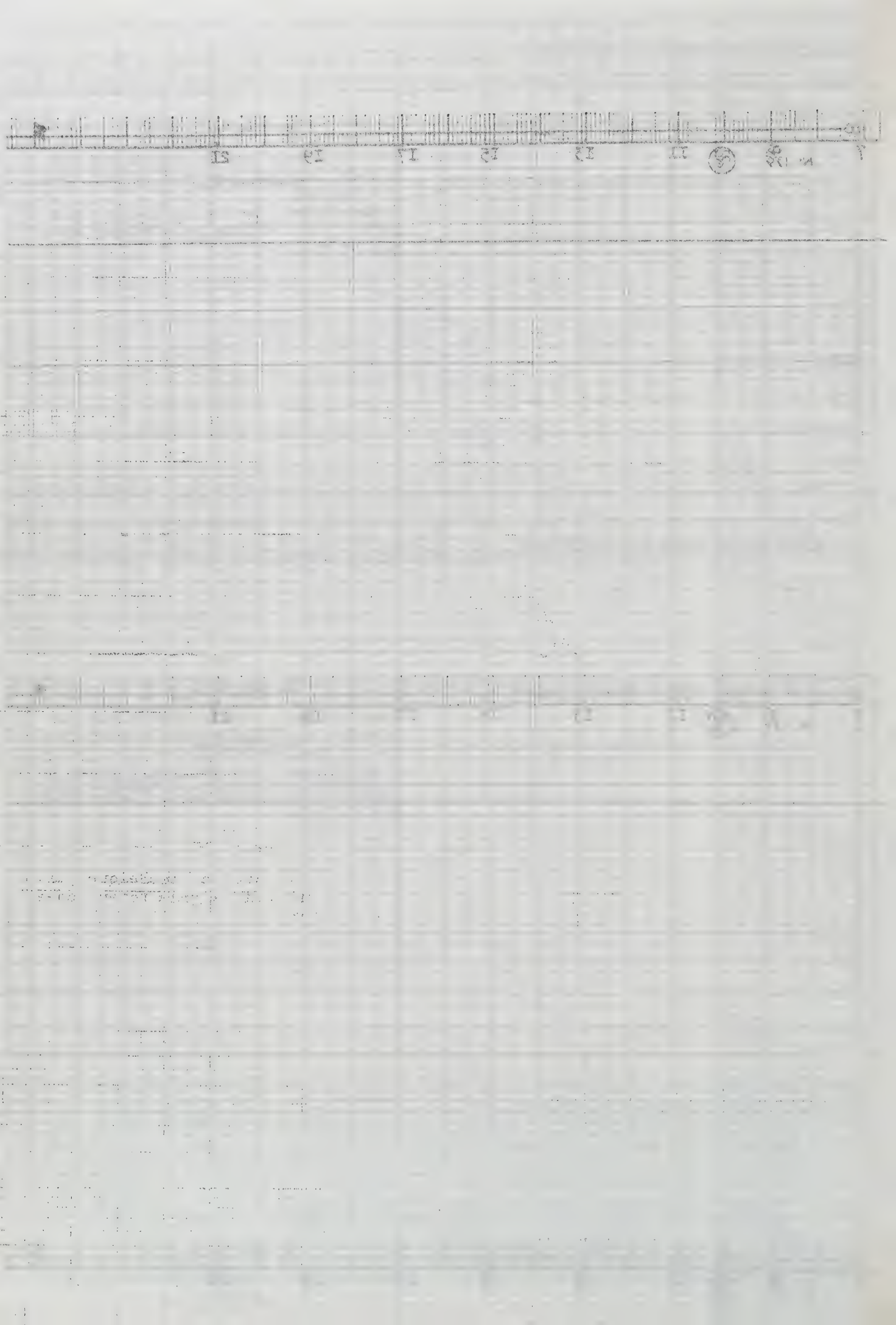
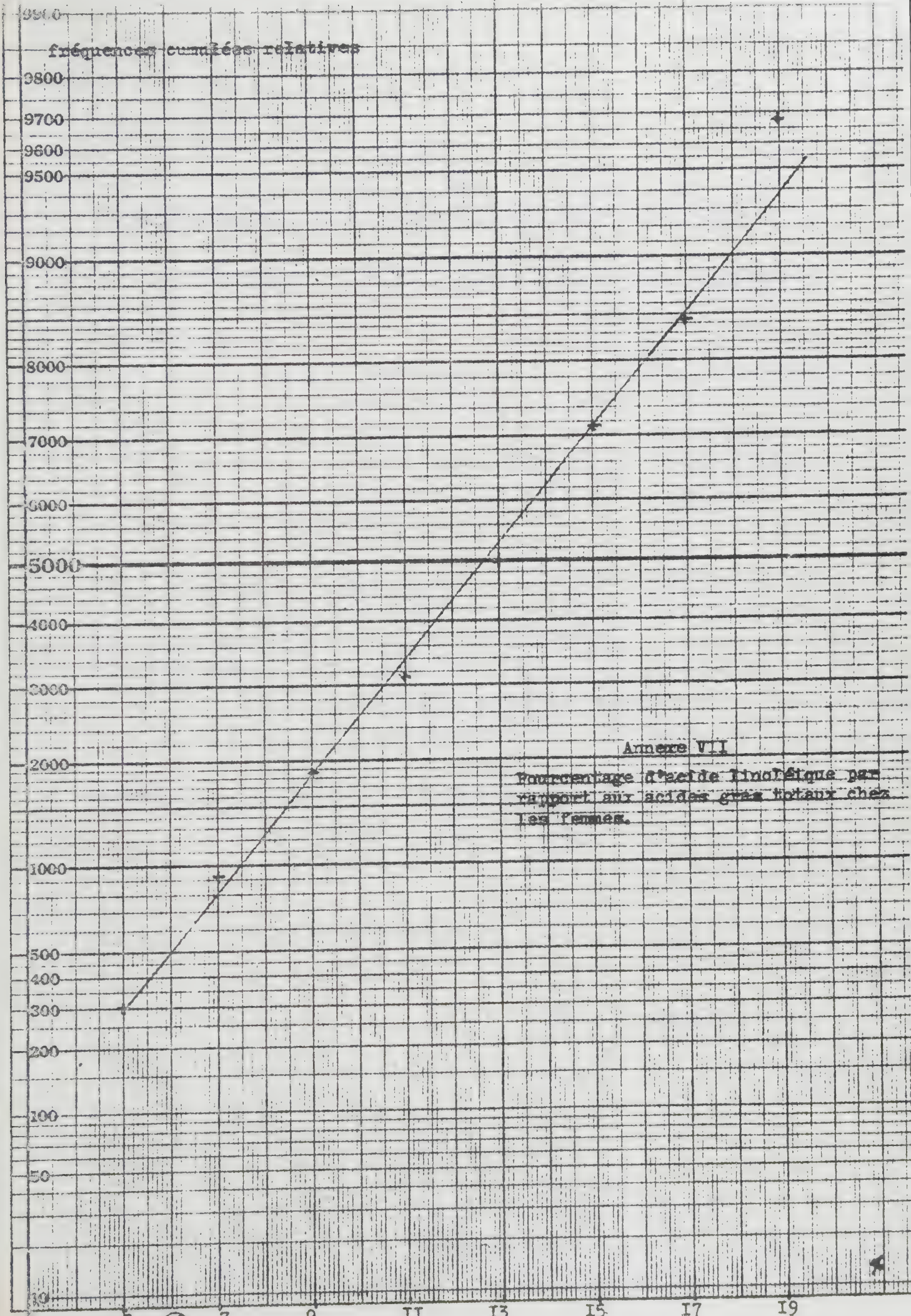
Annexe VII

Lipides totaux plasmatiques chez les femmes.



Annexe VII

Pourcentage d'acide linoléique par rapport aux acides gras totaux chez les hommes.

N° 179



Annexe VII

Pourcentage d'acide linolénique par rapport aux acides gras totaux chez les femmes.

ANNEXE VIII

- Estimation de la quantité d'acide linoléique ingéré selon l'époque

L'enquête alimentaire a montré que les lipides fournissent en moyenne 9,5 p. 100 des calories de janvier à mai et 14,3 p. 100 de juin à octobre. Pendant la première période, les produits d'origine animale apportent 51 p. 100 des lipides (boeuf les 3/4), les noix et les graines 28 p. 100 (55,7 p. 100 arachide et 44,3 p. 100 graines de courge), le manioc 8 p. 100 et les autres aliments 13 p. 100 ; pendant la deuxième période, les produits d'origine animale donnent 65,6 p. 100 (boeuf les 9/10), les noix et graines 10 p. 100 (94,7 p. 100 arachide et 5,3 p. 100 graines de courge), le manioc 5 p. 100 et les autres aliments 19,4 p. 100.

La viande de boeuf contient en moyenne 4 p. 100 d'acide linoléique, les autres produits d'origine animale 15 p. 100, l'arachide 25 p. 100, les graines de courge 61 p. 100 et les autres produits (dont le manioc) 20 p. 100. Les calculs suivants où l'on admet que les acides gras fournissent 90 p. 100 des calories apportées par les lipides permettent d'estimer les calories procurées par l'acide linoléique pour chacune des deux périodes :

De janvier à mai : 9,5 x 0,9 = 8,55 dont :

. produits d'origine animale ..	4,36	3,27 x 0,04 = 0,13 1,09 x 0,15 = 0,16
. noix et graines	2,39	1,33 x 0,25 = 0,33 1,06 x 0,61 = 0,65
. Autres aliments	1,80	1,80 x 0,20 = 0,36
Soit au total		1,63 p. 100

De juin à octobre : 14,3 x 0,9 = 12,87 dont :

. produits d'origine animale ..	8,44	7,60 x 0,04 = 0,30 0,84 x 0,15 = 0,13
. noix et graines	1,29	1,22 x 0,25 = 0,30 0,07 x 0,61 = 0,04
. Autres aliments	3,14	3,14 x 0,20 = 0,63
Soit au total		1,40 p. 100

De janvier à mai l'acide linoléique fournit en moyenne 1,6 p. 100 des calories et de juin à octobre 1,4 p. 100.